This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

UNIV.
OF
MICH.

Astronomical
Observatory
QB
82
.N48
1885

RAPPORT

DU

Directeur de l'Observatoire cantonal

DE

NÈUCHATEL

A LA

COMMISSION D'INSPECTION

POUR

L'ANNÉE 1885

SUIVI DU

RAPPORT SPÉCIAL

SUR LE

Concours des Chronomètres observés en 1885

LOCLE

Société Locloise d'Imprimerie

1886

Astron Obs.
QB
82
.N48

RAPPORT

DU

Directeur de l'Observatoire cantonal

DE NEUCHATEL

A LA

COMMISSION D'INSPECTION

POUR L'ANNÉE 1885

MESSIEURS,

Vous venez de voir, par votre inspection des salles et des instruments d'observation, qu'il n'y a pas eu, dans l'année passée, des changements ou des constructions d'une importance quelconque; j'ai pu me contenter de l'entretien ordinaire pour le bâtiment et le jardin, et des réparations et nettoyages toujours assez délicats de nos instruments et appareils.

Pour l'un d'entre eux, l'équatorial, que j'ai fait nettoyer, j'ai obtenu, par le renforcement des poids moteurs, qu'il chemine de nouveau régulièrement avec le mouvement d'horlogerie, ainsi que cela est nécessaire pour l'emploi du micromètre de position.

Pour ce dernier, j'ai prié notre collègue, M. le Dr Hipp, de remplacer les lampes à huile, que le premier constructeur y avait attachées et dont l'usage était presque impossible, par de toutes petites lampes électriques à incandescence, qu'on

peut faire luire au moyen d'une pile de quelques forts éléments. Ce n'est qu'après avoir ainsi remis notre réfracteur en parfait état de service, que je reviendrai demander l'acquisition d'un spectroscope.

Quant au grand instrument méridien, j'ai pu me borner à faire nettoyer les organes du mouvement et surtout la machine de retournement, ainsi que l'appareil aux étoiles artificielles.

Il faudra encore, dans le courant de cet été, faire nettoyer quelques unes de nos pendules astronomiques, celle de Winnerl et celle de Kutter, dont le tour de trois ans est arrivé, et dont la marche un peu moins régulière qu'à l'ordinaire, indique la nécessité du changement d'huile. Heureusement, nous possédons maintenant dans la pendule électrique de M. Hipp une horloge, qui, pour le calcul de l'heure pendant les intervalles des observations célestes, équivaut à deux ou trois autres de nos horloges, bien que nous ne soyons pas encore arrivés à son réglage parfait. D'abord la correction de la compensation que nous avons exécutée au printemps dernier, n'est pas encore suffisante; j'attends la température estivale pour pouvoir calculer exactement la variation par degré qui reste, et par conséquent la quantité de mercure qu'il faut encore ajouter.

Ce problème est plus difficile que d'ordinaire, parce que l'influence thermique se complique avec cette tendance d'accélération, proportionnelle au temps, que j'ai signalée dans mon dernier rapport, et qui existe toujours. L'hypothèse que ce curieux phénomène, connu aussi chez les autres pendules astronomiques, mais dans une mesure bien plus faible, provient d'une modification de l'élasticité du ressort de suspension, a conduit à la supposition, que cette modification est particulièrement renforcée par le passage du courant à travers ce ressort. Afin de vérifier cette hypothèse, M. le Dr

Hipp a consenti à rétablir à l'Observatoire, la première pendule électrique, et à faire avec elle quelques séries d'observations, en la faisant marcher d'abord, pendant un mois, avec le courant passant par le ressort de suspension dans un certain sens, ensuite un autre mois avec le courant renversé, et enfin un trosième mois en conduisant le courant au pendule en dehors du ressort de suspension, par un fil spécial. Ces recherches qui viennent d'être commencées, conduiront j'espère, à la solution de l'intéressant problème d'horlogerie, dont il est question. En attendant, depuis le mois de septembre dernier, où l'on a enfin réussi à rendre la fermeture de la cloche de nouveau parfaitement étanche, le manomètre n'a varié que dans les limites de $4^{mm},1$ (au lieu de $10^{mm},6$ l'année précédente) comportant ainsi pour *variation annuelle* de la marche, de ce chef, $0^{s},05$; dans ce même espace de temps de 8 mois, de septembre 1885 à fin avril 1886, la variation *diurne de la marche* n'a été que de $0,^{s}03$, ce qui est à ma connaissance le meilleur résultat d'une pendule astronomique. Reste à diminuer la variation annuelle, qui est encore trop forte ($1^{s},50$) ; aussitôt que la température de la tour sera montée à 20°, nous pourrons, par le calcul, débrouiller ce qui, dans cette variation est l'effet de la température ou celui de l'accélération dépendant du temps. Alors en corrigeant la compensation définitivement et, éventuellement en évitant le passage du courant par le ressort de suspension, nous réduirons sensiblement aussi cette variation à longue période, qui est, du reste, beaucoup moins importante pour l'usage de l'astronome, que la variation diurne.

Après ces informations au sujet des instruments proprement dits, je reviens encore aux appareils auxiliaires, surtout aux mires, pour constater que la mire de Chaumont remplit parfaitement son but ; son azimut est beaucoup moins

variable que celui de la mire du Mail ; car tandis que notre instrument même a suivi de nouveau ce curieux mouvement de la colline du Mail, sur lequel j'ai attiré déjà souvent l'attention, et a changé son azimut du maximum + 2^s,98 (arrivé le 27 janvier 1885) à + 0^s,19 (noté le 21 septembre), donc une variation de + 2^s.79 en azimut, et tandis que la mire du Mail en a montré + 0^s,69, l'azimut de la mire de Chaumont a subi de très faibles variations, presque entièrement indépendantes des saisons, et en tous cas dans le sens inverse du Mail, car la mire de jour de Chaumont a montré le plus faible azimut — 0^s,19 le 24 mars, et la plus forte valeur + 0^s,20 le 26 mai, donc une variation totale de 0^s,39, qui se suivent à deux mois près et dans le sens du mouvement thermomètrique, tandis que pour le Mail ainsi que pour l'instrument méridien, le plus faible azimut correspond à l'été.

Pour la mire de nuit de Chaumont on trouve un mouvement un peu plus fort, mais dans le même sens, savoir le plus faible azimut — 0^s28 le 3 décembre et le plus fort + 0^s,21 le 3 juin, donc une amplitude annuelle de 0^s,49. Je tiens ensuite à constater que nous avons réussi à faire coïncider les mires de jour et de nuit presque absolument, puisque leur différence moyenne est :

mire de jour — mire de nuit = + 0^s,0085 ± 0^s,0083.

Et ce qui importe le plus au point de vue pratique pour l'astronome qui, à défaut d'observation d'une polaire, veut conclure de la mire à l'azimut de son instrument, la variation moyenne diurne de l'azimut de la mire de Chaumont reste au dessous de ± 0^s,01, tandis que l'ancienne mire du Mail montre une variation par jour de + 0^s,033.

On voit ainsi que nous avons atteint, par la construction de la mire de Chaumont, les deux buts que j'avais en vue, savoir de posséder une mire nocturne indépendante des

mouvements périodiques du sol de l'Observatoire, et offrant une plus grande précision pour l'interpolation de l'azimut.

Je ne puis pas quitter le chapitre des bâtiments, sans insister encore sur la construction d'un nouveau hangar, ou d'une dépendance, qui contiendrait en bas le bûcher, la remise pour les caisses, etc., et à l'étage un petit logement pour l'aide-astronome.

Votre commission, ainsi que la commission de gestion à sa dernière visite, a déjà à plusieurs reprises reconnu la nécessité d'une pareille construction ; vous venez de constater de nouveau à votre visite des locaux, que les logements pour l'aide-astronome, aussi bien que pour le concierge, sont, pour ainsi dire, impossibles, de sorte que, si l'on ne veut pas se décider enfin, à exécuter, comme feu M. Roulet, d'accord avec le Conseil d'Etat, l'a formellement promis, cette petite construction, nous avons à craindre, de perdre l'un et l'autre de ces deux employés, qui, très au fait de leurs fonctions, les remplissent à mon entière satisfaction.

D'un autre côté, les autorités ne sauraient s'arrêter devant les considérations budgétaires, attendu que, depuis plusieurs années, l'Observatoire, en transmettant l'heure à deux stations bernoises et à trois stations vaudoises, procure à l'Etat une ressource annuelle de 3700 fr., que, dès l'origine de ces arrangements, le Conseil d'Etat a décidé d'affecter exclusivement en faveur de l'Observatoire ; on a même ouvert, au budget de ce dernier, un compte spécial auquel on inscrit comme ressources celles que je viens de mentionner, ainsi que la part de l'Etat aux recettes par les bulletins, et comme dépenses les frais exceptionnels à faire, soit pour l'acquisition de nouveaux instruments, soit pour de nouvelles constructions. Il suffirait donc d'affecter pendant quelques années une partie notable

de ces ressources, à couvrir les frais de la dépendance qu'il s'agit de construire. Je mentionne encore à l'appui de la nouvelle construction, qu'il faut y caser aussi une partie de notre bibliothèque, puisque les anciennes armoires sont bientôt complètement remplies, et que nous recevons chaque année un grand nombre d'ouvrages et de revues scientifiques.

Je suis d'autant plus à mon aise, en priant votre commission qu'elle veuille insister formellement auprès du nouveau Conseil d'Etat sur la nécessité d'exécuter cette ancienne promesse, que ma position personnelle après 27 ans de service comme directeur, est restée la même. Cela m'autorise également à demander de nouveau une petite augmentation de traitement pour notre concierge, qui rend très bien un grand nombre de services, comme aide dans les observations, manipulations (électriques surtout) et écritures de l'Observatoire, et qui, avec ses 900 fr. de traitement et sa seule petite chambre ne pouvant pas fonder une famille, serait obligé de nous quitter.

II. Transmission de l'heure et observation des chronomètres.

Ainsi que je l'ai déjà mentionné tout à l'heure, le réseau des stations qui reçoivent notre heure a été de nouveau augmenté, l'année dernière, de deux nouvelles, situées dans le canton de Vaud, savoir au Sentier et au Brassus.

La convention qui a été conclue à cette occasion le 20 juin 1885 entre les gouvernements des deux cantons, est de la teneur suivante :

CONVENTION

entre le Conseil d'Etat du canton de Vaud, d'une part et le Conseil d'Etat du canton de Neuchâtel, d'autre part.

La présente convention a été conclue d'un commun accord :

ARTICLE PREMIER. — L'heure astronomique sera transmise chaque jour de l'Observatoire cantonal de Neuchâtel à la station déjà établie à Ste-Croix, et aux autres stations qui pourront être installées dans le canton de Vaud.

ART. 2. — Les frais d'installation nécessaires dans les diverses stations, ne tombent pas à la charge du canton de Neuchâtel. Celui-ci, par contre, supportera les frais d'installation des fils télégraphiques spéciaux, si ceux-ci sont nécessaires et exigés par le Département fédéral des Postes et des Chemins de fer.

ART. 3. — Le gouvernement du canton de Vaud s'engage à payer à la caisse de l'Etat du canton de Neuchâtel, la subvention annuelle suivante, d'après le nombre des stations desservies :

Pour une station, neuf cents francs (900 fr.)

Pour deux stations, mille et six cents francs (1600 fr.)

Pour trois stations, deux mille et cent francs (2100 fr.)

Pour quatre stations, deux mille et quatre cents francs (2400 fr.)

Pour chaque station en sus, trois cents francs (300 fr.)

Toute station nouvelle est considérée comme étant desservie et mettant le gouvernement du canton de Vaud au bénéfice de la réduction proportionnelle de la subvention, dès le jour où l'heure astronomique arrive à cette station.

Art. 4. — La présente convention est faite pour le terme de cinq ans. Passé ce terme, elle continuera à déployer ses effets sur les mêmes bases; mais elle pourra dès lors être résiliée chaque année par les parties contractantes, moyennant un avertissement préalable de l'une ou de l'autre, donné trois mois à l'avance.

Art. 5. — Les conditions de la présente convention s'appliqueront aux deux nouvelles stations à établir au Sentier et au Brassus (Vallée du lac de Joux), dès que le Département fédéral des Postes et des Chemins de fer aura statué sur la demande qui lui en sera faite à la diligence du Conseil d'Etat de Neuchâtel.

Art. 6. — La présente convention remplace et abroge celle des 10/23 novembre 1874, concernant la transmission de l'heure de l'Observatoire de Neuchâtel à Ste-Croix.

Au nom du Conseil d'Etat :

Neuchâtel, le 19 juin 1885.	Lausanne, le 20 juin 1885.
Le Président :	*Le Vice-président :*
(sig.) **Dr A.-L. Roulet.**	(sig.) **Jordan-Martin.**
pr *Le Secrétaire :*	*Le Chancelier :*
(sig.) **Petitpierre-Steiger.**	(sig.) **Lecomte.**

Je me suis immédiatement mis en rapport avec l'Administration fédérale des télégraphes, pour l'exécution de la transmission du signal d'heure aux deux nouvelles stations. Le problème n'était pas facile, parce que les deux endroits, Sentier et Brassus, ont des stations télégraphiques secondaires, reliées par des fils à faible diamètre (3mm), et qui passent par un nombre très considérable d'autres stations secondaires. Nous avions à choisir entre deux chemins, soit en partant de Ste-Croix (notre dernière station de signal dans

cette direction) par Yverdon, Orbe et Vallorbes à la vallée des lacs de Joux, ou bien d'aller de Fleurier directement à Yverdon au même but. Comme dans ce dernier cas il aurait fallu construire en partie de nouvelles lignes, et que le parcours était cependant à peu près de la même longueur nous nous sommes décidés pour le premier chemin, d'autant plus que les experts étaient d'accord, qu'en augmentant notre pile de la moitié (de 40 à 60 éléments), le courant arriverait avec assez de force au Sentier et au Brassus, pour y déclancher des pendules de coïncidence, construites de façon à demander bien peu de force pour décrocher, à condition toutefois, que tous les bureaux intermédiaires entre Ste-Croix et Brassus s'excluent de 12^h45^m à 1^h45^m, conformément à la convention passée avec la Confédération. Malheureusement, cette dernière condition ne semble pas avoir été remplie régulièrement; car tandis que notre courant avait en moyenne à Fleurier 35°, et qu'il est arrivé aux deux nouvelles stations vaudoises quelquefois avec 30°, 27°, 25°, ce qui est plus que suffisant pour décrocher les pendules, il a eu dans la règle au Brassus et au Sentier, de 15° à 6°; cette dernière limite ne permet plus de faire fonctionner avec sûreté les pendules de coïncidence.

Comme ces énormes changements de force n'ont pas eu lieu parallèlement dans nos autres stations, jusqu'à Fleurier, il est plus que probable que quelques-uns des 12 bureaux situés entre Ste-Croix et le Sentier ne se sont pas exclus, comme ils auraient dû le faire. Du reste, nous avons entendu souvent des dépêches sur notre Morse, pendant que les stations de la vallée de Joux auraient dû nous donner les contresignaux. A côté de cette première cause, il y a d'autres infractions au règlement convenu, qui ont empêché notre système de fonctionner régulièrement. Ainsi, par ex.,

l'inspection de Lausanne a permis, comme elle me l'a avoué, au télégraphiste du Brassus, de ne faire la communication pour le signal qu'à 30^{s} avant 1^{h}, au lieu de le faire à 12^{h}45, ainsi que la convention le stipule. Enfin, il paraît aussi que l'isolation de ces fils secondaires a laissé souvent à désirer.

Toutes ces causes expliquent, que la transmission du signal aux stations de la vallée de Joux ne fonctionne pas encore tout à fait comme il faut. En effet, le premier signal envoyé le 7 septembre 1885 est arrivé; mais dans le reste du mois de septembre, il n'est plus arrivé que 6 fois; il ne faut pas oublier que les horlogers, qui, dans les deux endroits, se sont chargés de ce service, ont dû d'abord faire l'apprentissage des appareils et fonctionnements électriques, de sorte qu'il faut envisager le mois de septembre comme servant à cet apprentissage. Après avoir envoyé l'ingénieur de la fabrique des Télégraphes, qui a remédié à plusieurs défauts dans les deux stations, au mois d'octobre le signal est arrivé 15 fois au Sentier (3 fois on n'y a pas observé), et 16 fois au Brassus. Au mois de *novembre* le signal est arrivé au Sentier 24 fois et 2 fois on n'y a pas observé; au Brassus le signal est arrivé 25 fois, et à 3 jours l'observation n'a pas été faite. Enfin, au mois de décembre, l'heure est arrivée au Sentier 26 fois, 4 fois il n'a pas été observé, et 1 fois le signal a manqué; au Brassus, il est arrivé également 26 fois, 3 fois l'observation n'a pas eu lieu et 2 fois le signal a fait défaut.

Ces deux derniers mois de 1885 sont donc très satisfaisants et prouvent en tout cas, que le système peut parfaitement cheminer.

Le même beau résultat a eu lieu pour les 3 premiers mois de 1886, tandis que depuis le mois d'avril la transmission laisse de nouveau à désirer. En somme, on peut dire que le

canton de Neuchâtel a rempli convenablement sa promesse, puisque depuis les 8 mois que le service est organisé, le signal est arrivé d'une manière très satisfaisante, pendant 5 mois, tandis que pour les 3 autres la régularité laisse encore à désirer, en fournissant toutefois à des localités horlogères qui ont de bons régulateurs, des moyens suffisants pour les contrôler. Pour remédier aux défauts qui existent encore, il faudrait avant tout, recourir officiellement, de la part de notre Gouvernement à celui du canton de Vaud, pour que ce dernier oblige l'observateur de Ste-Croix, à envoyer à l'Observatoire régulièrement le contre signal prévu pour 1^h5^m (temps de Neuchâtel), et envoie ensuite par la poste tous les jours un bulletin de son observation, ce qu'il n'a jamais fait, depuis les nombreuses années que nous envoyons le signal à Ste-Croix. Cela est indispensable pour que nous puissions découvrir sûrement la cause des défauts qui existent dans les stations et les lignes ou bureaux du canton de Vaud.

Mais ce qui est surtout regrettable, c'est qu'aussi pour nos anciennes stations neuchâteloises, la régularité de la transmission que j'avais la dernière fois la satisfaction de déclarer à peu près parfaite, a, en 1885, laissé de nouveau un peu à désirer, sauf pour Neuchâtel, comme vous pourrez juger d'après le tableau suivant :

A *Neuchâtel,* le signal a manqué en 1885 4 fois ; on n'y a pas observé 1 fois.

A *Chaux-de-Fonds*, le signal a manqué en 1885 18 fois; on n'y a pas observé 1 fois.

Au *Locle*, le signal a manqué en 1885 19 fois ; on n'y a pas observé 10 fois.

Aux *Ponts,* le signal a manqué en 1885 17 fois; on n'y a pas observé 9 fois.

A *Fleurier*, le signal a manqué en 1885 18 fois; on n'y a pas observé 17 fois.

Aux *Brenets*, le signal a manqué en 1885 43 fois; on n'y a pas observé 5 fois.

A *Berne*, le signal a manqué en 1885 7 fois; on n'y a pas observé 1 fois.

A *Bienne*, le signal a manqué en 1885 13 fois; on n'y a pas observé 8 fois.

A *St-Imier*, le signal a manqué en 1885 14 fois; on n'y a pas observé 4 fois.

Moyenne 17 fois = 4,6 %; sans les Brenets, 14 fois = 3,8 %.

Je tiens à remarquer avant tout, que l'Observatoire est complètement innocent de cette diminution de la régularité du service de transmission; car, ainsi qu'en 1884, c'est un seul jour dans l'année 1885, où le signal n'est pas parti; c'était le 6 août, où j'ai dû faire nettoyer notre pendule qui envoie les signaux, après avoir été mise à l'heure; or, l'horloger habile qui fait ce travail chaque année depuis 20 ans, n'avait pas, cette fois, replacé les contacts assez exactement. En outre, nous avons maintenu notre pile avec les plus grands soins en bon état, ce que nous constatons chaque jour en mesurant sa force au moyen du rhéostat.

La faute doit donc être cherchée au dehors, soit dans les lignes (16 cas connus), soit dans les bureaux télégraphiques (15 cas connus), soit enfin dans les stations même (21 cas connus,) soit enfin dans la force majeure, surtout des coups de foudre (7 cas connus). Quant aux Brenets, je ne puis que répéter qu'on ne pourra jamais y compter sur un service régulier, si l'on ne place pas le relais et sa pile au Locle, sous une surveillance appropriée et responsable, dont les

frais seraient payés en partie par la municipalité des Brenets, en partie par l'Etat.

En général, il faut dire que l'année particulièrement pluvieuse explique, jusqu'à un certain point, l'état inférieur de l'isolation des lignes.

Je suis persuadé qu'en s'adressant à la Direction des Télégraphes, qui a toujours montré beaucoup de bonne volonté, on obtiendra que les employés seront obligés de remplir leur devoir; à quel point ils y manquent quelquefois, résulte d'un fait récent, où le chef du bureau de Neuchâtel, ne pouvant pas trouver un défaut du fil N° 115 de Berne à Neuchâtel qui passe par l'Observatoire, s'est permis d'exclure complètement l'Observatoire pendant 6 jours, sans même nous en prévenir; il a suffi de signaler le fait à Berne pour y remédier. Le défaut cherché s'est trouvé dans un mauvais serre-fil de la ligne près de l'Observatoire, ligne établie dans le temps par l'administration des Télégraphes.

Le rapport sur l'autre service pratique de l'Observatoire, savoir sur l'*observation des chronomètres,* a été remis au Conseil d'Etat le 8 janvier dernier; son impression a été retardée, sans ma faute, jusqu'en avril. Vous devez tous en avoir reçu un exemplaire, de sorte que je puis me dispenser de vous en donner lecture; il sera, j'espère, annexé au rapport actuel comme on l'a fait toujours; du moins ai-je demandé à la Chancellerie d'Etat et à l'Imprimerie du Locle de tirer, dans ce but, le nombre voulu d'exemplaires.

Je me borne à vous rappeler quelques faits importants: ainsi le nombre de chronomètres présentés en 1885 a été extrêmement fort (459), et, chose remarquable, le Locle a cédé le premier rang, quant à la quantité, à la Chaux-de-Fonds, (v. p. 7 de l'autre rapport), mais par contre la qualité

des chronomètres a été un peu moins parfaite en 1885 que dans les années précédentes, ce qui résulte de la forte fraction (29 %), qu'il a fallu renvoyer sans bulletin, ainsi que du tableau des principales variations, comparées à celles des années précédentes (v. p. 8). Toutefois, le résultat moyen des chronomètres reste encore très sensiblement au dessus de la moyenne des différentes variations des 24 ans pendant lesquels le contrôle des chronomètres existe; enfin dans la courbe en général ascendante du progrès de notre chronométrie, l'année 1885 montre une petite dépression peu prononcée et, espérons, passagère, pour quelques éléments du réglage surtout. Ainsi, vous aurez remarqué que le réglage de la compensation (+ 0s,14 par degré), a rétrogradé, et que surtout l'anomalie d'une marche presque identique dans les températures extrêmes, tandis que le chronomètre dévie sensiblement dans les températures moyennes, s'est rencontrée cette fois chez 18 % de chronomètres observés. Quelques fabricants de ces pièces, et des régleurs, que j'ai consultés sur la cause de ce défaut, bien plus fréquent qu'autrefois, l'attribuent à la mort de l'artiste habile, M. Coulomb qui, autrefois, leur a fourni les balanciers pour les montres de grande précision.

L'expérience réjouissante que nous avons faite bien souvent, savoir, qu'il suffit de signaler à nos fabricants et régleurs des défauts systématiques dans leurs produits, pour les voir de plus en plus s'atténuer, me fait espérer qu'on reviendra bientôt à l'ancienne perfection de la compensation.

L'idée de créer à la Chaux-de-Fonds un bureau de contrôle pour les montres civiles, n'est pas abandonnée; empêché par par la maladie, il y a quelques mois, de prendre part à une réunion que les patrons du projet à la Chaux-de-Fonds

m'avaient proposée, je ne manquerai pas d'y aller prochainement pour une nouvelle consultation.

III. Travaux scientifiques.

Je commence, comme d'habitude, par la statistique de nos observations. L'année 1885 a été bien moins favorable que la précédente aux observations astronomiques; sans que la quantité d'eau tombée ait été beaucoup plus forte qu'en 1884, il a plu bien plus souvent, et le ciel surtout était plus nuageux, enfin l'époque des brouillards, aux mois de novembre et décembre, fut très longue. Il en est résulté une diminution du nombre d'observations.

En effet, nous n'avons eu, en 1885, que *150* nuits d'observation, au lieu de 191 en 1884, et le soleil n'a pu être observé à midi que 185 fois, au lieu de 213. Par conséquent le nombre de jours sans observation astronomique aucune, a été cette fois de 135, au lieu de 96 en 1884, et de 123 dans les deux années précédentes; enfin l'intervalle moyen entre deux déterminations de l'heure, soit par les étoiles, soit par le soleil, qui était en 1884, seulement de j. 0,9, était l'année dernière de j. 1,3, chiffre qui se rapproche très sensiblement de la moyenne. Par contre, l'intervalle le plus long, pendant lequel nous avons été, par suite du brouillard, privé continuellement de l'aspect du ciel, a été, en novembre 1885, de *20 jours*, le maximum que nous ayons constaté jusqu'à présent.

Vous trouverez les détails statistiques de nos observations méridiennes dans le tableau suivant :

Mois de 1885	Nombre des nuits d'observations	Nombre des étoiles fondamentales observées	Nombre des observations du soleil	Nombre des observations des planètes	Nombre des étoiles de comparaison observées	Nombre des jours sans observations	Intervalle moyen entre deux détermi-nations de l'heure	Plus long intervalle sans observations
Janvier. . .	13	102	7	4	86	14	1,3	5,0
Février. . .	12	123	13	—	137	13	1,1	4,0
Mars	13	105	19	2	74	9	1,0	3,5
Avril	13	127	21	3	32	8	0,9	4,0
Mai.	12	115	16	3	62	9	2,5	6,0
Juin	16	170	21	—	96	5	0,8	2,5
Juillet . . .	20	211	24	—	64	5	0,7	3,0
Août	14	116	18	—	6	11	0,9	5,5
Septembre .	13	101	16	—	—	9	1,0	5,5
Octobre . .	8	55	15	—	45	15	1,3	5,5
Novembre .	5	30	7	—	—	20	2,5	8,5
Décembre .	11	127	8	—	4	17	1,6	9,0
Année 1885	150	1382	185	12	606	135	1,3	9,0

Il en résulte que le nombre des étoiles fondamentales, observées en 1885, est seulement de 1382 (au lieu de 1562 dans les deux années précédentes); par contre le nombre des étoiles de culmination lunaire et de longitudes, observées par M. Hilfiker, a été en 1885 de 606, au lieu de 458 en 1884. Comme le programme de ce travail comprend 1686 observations, dont notre aide-astronome a jusqu'à présent terminé 1241, il ne reste plus que 445 observations à faire, ce qui pourra être accompli jusqu'à la fin de l'été prochain.

Pour en revenir à notre tableau statistique, vous voyez qu'en total le nombre des astres observés au méridien est monté en 1885 à 2185, chiffre qui se rapproche très sensiblement de celui de l'année précédente (2253), malgré les conditions atmosphériques bien inférieures. Nous ne pouvons donc pas nous plaindre de notre climat, même dans des années défavorables. Et heureusement, au point de vue pratique de l'exactitude avec laquelle nous pouvons donner l'heure aux horlogers, nous possédons un nombre d'excellentes pendules, qui nous permettent, en calculant soigneusement avec leur marche, de combler les lacunes, plus ou moins longues, entre les observations célestes, et d'arriver ainsi à ne pas dépasser, dans ces cas, des limites d'incertitude en général très étroites pour la transmission de l'heure. Cependant, pour y arriver, il ne suffit pas de posséder un nombre considérable de bonnes horloges astronomiques (nous en avons maintenant 5) et parmi lesquelles une, d'une qualité tout à fait supérieure, celle de Hipp, dont la variation moyenne d'un jour à l'autre ne dépasse plus sensiblement $0^s,03$; mais il faut encore les étudier de très près. L'étude de la pendule Hipp, dont j'ai déjà parlé, est très avancée ; au point de vue scientifique, elle offre surtout deux points intéressants, d'abord l'influence des variations de la pression

atmosphérique sur la marche des pendules, pour laquelle j'ai trouvé, par expérience directe, en la faisant marcher à 730^{mm} et à 77^{mm} de pression, donc avec une différence de 653^{mm}, la valeur de *0^{s},012* par millimètre de pression, d'accord avec le résultat de Washburn Observatory, où l'on a trouvé, par l'étude de la marche de la pendule normale, pendant une série d'années, + 0^{s},0118, tandis qu'on avait accepté jusqu'à présent + 0^{s},015. Monsieur Hilfiker qui a entrepris l'étude de notre excellente ancienne pendule sidérale de Winnerl, a trouvé, pour son coefficient barométrique, même une valeur encore plus faible que moi pour la pendule Hipp, savoir + 0^{s},0103, ce que l'on peut s'expliquer par le fait, que cette horloge est pourvue d'une lentille de forme véritablement lenticulaire, qui offre naturellement une résistance moindre à l'air dans lequel elle oscille, que les vases cylindriques que portent les autres horloges examinées, qui sont compensées à mercure, y compris celle de Hipp.

Le second point qui intéresse la science dans cette étude de la pendule Hipp, c'est ce curieux phènomène d'accélération avec le temps, que nous y avons trouvée sensiblement plus forte que dans les horloges à poids, tandis que l'absence de toute huile dans la pendule électrique, devait faire supposer le contraire.

Pour me rendre compte de la cause de cette anomalie, je viens de commencer une étude expérimentale qui promet d'intéressants résultats. Lorsqu'elle sera terminée et que la température estivale nous aura permis de déterminer exactement le défaut qui existe encore dans la compensation, je ferai suivre au premier mémoire que j'ai publié sur cette horloge, un second, dans lequel je rendrai compte des nouvelles études.

Afin de compléter les résultats que M. Hilfiker a trouvés pour la pendule Winnerl, je dirai que sa compensation est bonne, car elle avance de — $0^s,025$ par degré de température. Par contre, sa variation diurne moyenne des marches observées, pour laquelle, pendant les premiers dix ans, je n'avais trouvé que $\pm 0^s,05$ est montée maintenant (après 27 ans de travail), à $\pm 0^s,073$; la variation diurne des marches réduites est encore maintenant de $\pm 0^s,054$. La variation annuelle des marches observées, en d'autres mots, la différence entre la marche la plus forte et la plus faible, observées pendant un an, est de $\pm 0^s,91$, et entre les marches extrêmes réduites, de $\pm 0^s,30$. C'est donc encore une excellente pendule, d'autant plus qu'il faut attribuer une part des variations susmentionnées ($\pm 0^s,073$), à l'incertitude des comparaisons chronographiques avec la pendule normale qu'il faut faire, depuis que celle de Winnerl ne sert plus directement aux observations de passage.

Le réfracteur parallactique a servi aux observations de quelques planètes et comètes; j'ai déjà mentionné que je viens de le faire nettoyer et qu'il va être muni d'un éclairage électrique; alors on pourra se servir du micromètre de position qui permettra d'y faire un nombre plus considérable d'observations.

J'ai encore à rendre compte brièvement des travaux géodésiques, soit Suisses, soit internationaux, auxquels notre Observatoire et son directeur prennent part. Quant aux premiers, la grande entreprise du nivellement de précision de la Suisse, que j'ai commencée avec mon regretté ami, M. Plantamour, il y a vingt ans, est terminée maintenant, et je prépare dans ce moment avec la coopération de deux ingénieurs, MM. Scheiblauer et Redard, la publication de la 9me livraison, qui paraîtra, j'espère, encore cette année, et qui

contiendra la liste de toutes les altitudes Suisses, au nombre de 2250, que nous avons déterminées. Il est bien à regretter, que nous pourrons publier seulement nos altitudes relativement à notre point fondamental Suisse (la Pierre du Niton à Genève), et non pas les altitudes dites absolues, c'est à dire rapportées au niveau moyen de la mer. Ce n'est pas notre faute, attendu que l'Association géodésique internationale n'a pas encore choisi le niveau fondamental pour toute l'Europe, ce qui demandera encore quelque temps, nécessaire surtout pour déterminer le niveau moyen des différentes mers dans un nombre suffisant de ports ; ensuite, nous ne sommes reliés actuellement qu'à la Méditerranée à Marseille, et cela d'une manière assez imparfaite, au moyen des anciens nivellements français, et par suite de l'incertitude, qui existe encore sur le niveau moyen de la mer à Marseille. Le nouveau nivellement français projeté nous reliera, j'espère, dans quelques années, aux ports de Marseille et du Havre. De même il nous faut encore relier par les nivellements allemands belges, hollandais et autrichiens, à l'Adriatique, à l'Océan dans les ports d'Amsterdam et d'Ostende, à la mer du Nord (Hambourg) et à la Baltique (Swinemünde).

Comme je suis, dans l'Association géodésique, le rapporteur sur les nivellements, je ne manquerai pas, comme je l'ai fait déjà à plusieurs reprises, d'insister, à la prochaine conférence générale, sur l'avancement plus rapide des travaux nécessaires. Mais avant que nous connaissions exactement la hauteur de la Pierre du Niton sur le niveau de la mer, choisi définitivement, il serait, au point de vue scientifique, impardonnable de rapporter nos altitudes exactes à quelques centimètres près, au soi-disant niveau de la mer, et d'y introduire ainsi des erreurs qui peuvent atteindre quelques mètres. Pour satisfaire MM. les ingénieurs, qui, bien qu'eux aussi n'aient jamais besoin

que de hauteurs relatives, s'obstinent cependant à se servir de cotes appelées absolues, je me propose d'indiquer le chiffre le plus probable, d'après nos connaissances actuelles, qu'il faut ajouter aux altitudes de notre catalogue hypsométrique, pour les rapporter au niveau de la mer à Marseille. Du reste, la Commission géodésique fédérale qui siègera en quinze jours, dans ce même local, décidera sur cette proposition que je lui présenterai.

Une seconde publication de notre Commission, que je prépare actuellement avec M. le colonel Dumur, concerne les trois bases que nous avons mesurées il y a quelques années. Elle formera le troisième volume de notre « Triangulation Suisse ».

Je mets sous vos yeux, Messieurs, le procès-verbal de la 27me séance de la Commission géodésique, qui a eu lieu l'année dernière, exceptionnellement à Berne.

L'Association géodésique internationale qui devait se réunir l'automne passé à Nice, a renvoyé de nouveau sa conférence par suite du décès du général Bæyer, fondateur et président du bureau central de l'Association. Cette mort regrettable du savant géodésiste menaçait un moment de compromettre la continuation de la grande œuvre internationale à laquelle j'ai pris une part active. Cependant, j'espère que la réorganisation que nécessite cette grande lacune, sera approuvée par tous les gouvernements intéressés, de sorte que nous pouvons compter sur l'achèvement des grands travaux commencés.

L'autre organisation scientifique par laquelle on a créé le comité et le bureau international des poids et mesures, et dont j'ai eu l'honneur d'avoir pris l'initiative, il y a 17 ans, se développe de plus en plus.

D'abord, elle s'étend toujours davantage, car après l'Angleterre, c'est le Japon qui est entré l'année dernière dans la Convention du mètre, grâce surtout à l'appui du ministre japonais à Paris, M. le marquis Hachisuka, que j'ai été assez heureux de convaincre de l'utilité de cette démarche pour l'Empire progressiste de l'extrême Orient. Cela porte le nombre des Etats associés à 22, avec une population de 459 millions.

On avance à Breteuil avec notre tâche principale, de procurer à tous les Etats des prototypes identiques du mètre et du kilogramme ; pour ces derniers le plus grand nombre est ajusté et en partie comparé et vérifié ; nous pouvons compter que cette partie de notre tâche sera terminée à la fin de l'année prochaine. La fabrication beaucoup plus compliquée des mètres, avance également dans les ateliers du savant spécialiste, M. Matthey à Londres.

Notre dernier grand instrument, le comparateur géodésique, est installé au Bureau international et son étude achevée depuis plusieurs mois, de sorte que nous avons pu obtenir dernièrement l'étalonnage complet de la règle espagnole, qui a servi aux mesures de nos bases Suisses, et dont nous attendions l'équation exacte pour pouvoir terminer les calculs de nos bases. De même, j'ai fait vérifier au Bureau international la règle en fer de 3^m, appartenant au Bureau fédéral des poids et mesures, à laquelle nous avions toujours comparé nos mires de nivellement, de sorte qu'elle a fourni l'unité de toutes nos altitudes. Pour exprimer ces dernières en véritables unités métriques, nous avions besoin de vérifier la règle de Berne au moyen du nouveau prototype du mètre.

Ces deux exemples vous montreront la relation intime, qui existe entre les sciences géodésique et métrologique, et que j'ai eu raison de proposer, il y a 17 ans, au sein de

l'Association géodésique la fondation d'un Bureau international des poids et mesures.

Il ne me reste, pour terminer ce Rapport, qu'à vous rendre compte de l'augmentation de la bibliothèque de l'Observatoire, qui continue à s'accroître rapidement par les ouvrages que nous achetons et surtout par les nombreux dons échanges que nous recevons.

Ainsi, la bibliothèque s'est enrichie en 1885 de 55 ouvrages et de 110 volumes ou fascicules, bien que j'aie affecté cette année une forte partie du crédit budgétaire à des reliures nécessaires. L'augmentation de 1885 se répartit ainsi entre les différentes branches principales :

	Ouvrages	Volumes et fascicules
Astronomie et mathématiques . .	26	52
Géodésie	8	12
Physique et météorologie	21	46
Total . .	55	110

En ajoutant ces chiffres à ceux donnés dans le dernier rapport, on trouve qu'à la fin de 1885, notre bibliothèque possédait :

	Nombre d'ouvrages	Nombre des volumes et fascicules
Astronomie et mathématiques .	613	1106
Géodésie	119	174
Physique et météorologie . . .	253	641
	985	1921

Vous comprenez, Messieurs, que ce local devient trop petit pour une bibliothèque qui se développe aussi rapidement.

Je serais injuste, si je ne reconnaissais pas expressément le travail assidu que M. Hilfiker voue à notre bibliothèque dont je lui ai remis le soin.

J'accomplis également un acte de reconnaissance, en annexant à ce Rapport la liste des ouvrages que nous avons reçus en 1885, et en remerciant vivement les nombreux donateurs de la générosité avec laquelle ils contribuent à enrichir notre bibliothèque.

Neuchâtel, le 28 Mai 1886.

LE DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE CANTONAL,

Dr. Ad. HIRSCH.

ANNEXE.

Liste des publications reçues en don ou en échange par la Bibliothèque de l'Observatoire cantonal, en 1885.

Annales de la Societa cientifica Argentina. Buenos-Aires 1885. 8°

Annalen des Physikalischen Centralobservatoriums, herausgegeben von H. Wild. St-Petersbourg 1884 et 1885. 4°.

Annalen des Schweizerischen meteorologischen Centralanstalt 1884. Zurich 1885. 4°.

Associazione Italiana per le osservazioni delle meteore luminose. Osservazioni nell'anno 1884/85. 8°.

Barcena Mariano : Estudios de Meteorologica comparada. Mexico 1885. 4°.

Bezold et Lang : Meteorologische Beobachtungen in Königreich Bayern, Jahrgang VII. Heft 1-3. München 1885. 4°.

Besançon (Chambre de commerce, de) Compte-rendu des travaux en 1884. Besançon 1885. 4°.

Bœddicker O. : Notes on the aspect of the planet Mars in 1884. On the changes of the radiation of heat from the Moon during the total eclipse of 1884 October 4. Dublin 1885. 4°.

Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles. Lausanne 1885. 8°.

Brera, Milano : Pubblicazioni del Reale Osservatorio. 1885. 4°.

Cellerier, G. : Concours national de compensation de chronomètres pour les températures. Genève 1885. 4°.

Chandler jr. : On the square bar micrometer. Cambridge 1885. 4°.

Cordoba, Observatorio nacional Argentino : Introduccion al tomo V, 1885. 4°.

Cordoba, Oficina meteorologica Argentina; Informes Annales et documentos 1885. 4°.

Dun Echt-Observatory-Publications: Vol. III. Dun Echt 1885. 4°.

Duner, N. C. : Sur les étoiles à spectres de la troisième classe. Stockholm 1885. 4°.

Engström, F.: Beobachtungen der Planeten Victoria und Sappho. Lund 1884. 4°.

Forster, A. : Studien zur Entwickelungsgeschichte des Sonnensystems. Stuttgart 1885. 4°.

Fritz, H. : Die Sonne. Basel 1885. 4°.

Gautier, E. et Kammermann, A. : Résumé météorologique de l'année 1884 pour Genève et le Grand St.-Bernard. Genève 1885. 8°.

Genève (Société de physique et d'histoire naturelle) : Rapport du président pour l'année 1884. 4°.

Herz, Nobert : 7 stellige Logarithmen der trigonometrischen Functionen für jede Zeitsekunde. Leipzig 1885. 4°.

Hilfiker, J. : Ausgleichung des Längennetzes der Europäischen Gradmessung. Kiel 1885. 4°.

Hirsch, Ad., Dr : Le régime pluvial dans le canton de Neuchâtel, de 1864-84. Zurich 1885. 4°.

Hildesheimer : Alphabetisches Verzeichniss der in J. Schmidts Mondkarte befindlichen Objecte. Odessa 1885.

Jahrbuch der Erfindungen, herausgegeben von Gretschel et Bornemann. Leipzig 1885. 8°.

Report of the Kew Observatory Comittee, for the years 1875, 1877, 1883 and 1885.

Report of the Kew Comitte, for the years 1875, 1877, 1883 and 1885. London. 8°.

Klein, F. : Das Brachy-Teleskop der k. k. Marinesternwarte zu Pola, nebst einer Geschichte des Spiegelteleskops. Wien 1882. 4°.

Kowalski, M. : Observations des étoiles de la zone entre 75° et *80° de déclinaison boréale.* Kasan 1885. 4°.

Lersch: Ueber die symmetrischen Verhältnisse des Planetensystems. Leipzig 1885. 4°.

London, Meteorological Council : *Hourly readings. 1877.* London 1885. 4°

London, Meteorological Council : Quarterly weather report 1877. London 1885. 4°.

London, Meteorological Council : Monthly weather report 1877. London 1885. 4°.

London, Meteorological Council : Meteorol. observations at stations of the second ordre 1880. London 1885. 4°.

London, report to the Royal Soc. for the years, ending 31 of march. 1884 and 1885.

London, Principles of forecasting by means of weather charts, by Ralph. Abrcromby. London 1885. 8°.

London : *Horological Journal 1885.* 8°.

London : *Abstract of papers in foreign transactions and periodicals - 1884.* 8°.

London : *Monthly notices of the Royal astron. Soc. London 1885.* 8°.

Madrid : *Memorias del Instituto geografico y estadiatico V. Madrid 1884.* 4°.

Madrid : *Resumen de las Observaciones meteorologicas 1885.* 8°.

Mailly, Ed. : Essai sur la vie et les ouvrages de L. A. J. Quetelet. Bruxelles 1875. 8°.

Maury, Alfred : *La magie et l'astrologie.* Paris. 8°.

Metrometrische Beiträge von L. Grummacher et H. f. Wiebe. Berlin 1885. 4°.

Mexico : *Anuario del Observatorio astronomico nacional di Tacubaya.* 1885. 8°.

Mexico : *Ministerio de Fomento* : *Revista mensual climatological.* Mexico 1885. 4°.

Memorie della Società degli Spettroscopisti. Vol. XIV. Roma 1885. 4°.

Mielberg, J. : *Beobachtungen der Temperatur des Erdbodens im Tiflisser Physik-Observatorium im Jahr 1882,83.* Tiflis 1885. 8°.

Mielberg, J. : *Magnetische Beobachtungen im Tifliser* Physik-Obs. 1883. Tiflis 1885. 8°.

Mielberg, J. : *Meteorolog. Beobachtungen ausgeführt in* Physik Obs. J. 83 - 84. Tiflis 1885. 8°.

Moutier : *La thermodynamique.* Paris 1885. 8°.

Neuchâtel : *Ecole d'horlogerie* : Rapport pour l'exercice 1884 - 85. 8°.

Newcomb : *Notes on Mr. Stone's explanation of the errors of Hansen's Lunar tables.* 8°.

Nobile, A. : *Ricerche numeriche della latitudine del R. Osservatorio di Capodimonte.* Napoli 1885. 4°.

Oertel, Karl : *Astronomische Bestimmung der Polhöhen auf den Punkten Irschenberg, Höhensteig u. Kampenwand.* München 1885. 4°.

O. Gyalle : *Artrophysikalisches Observatorium* : Beobachtungen Band 7. Halle 1885. 4°.

Paris : *Observatoire* : Rapport annuel du directeur. Paris 1885. 4°.

Peirce, Charles S. : *Determination of gravity at stations in Pennsylvania* 1879 - 80. Washington 1884. 4°.

Pickering, Edm. : *Report of the astron. Observatory of Harward College.* Cambridge 1885. 8°.

Pickering, Edm. : *A plan for securing observations of the variable stars.* Cambridge 1882. 8°.

Pini, Ed. : *Sui temporali osservati nell Italia Superiore durant 1879.* Milano 1885. 4°.

Prag, Sternwarte : *Magnetische et meteorologische Beobachtungen. 1884.* 4°.

Procès-verbal de la Commission géodésique suisse. 27me séance, 8 juin 1884, Neuchâtel 1884. 28me séance, 28 juin 1885, Neuchâtel 1885.

Procès-verbaux des séances de 1885 *du Comité international des Poids et Mesures.* Paris 1885. 8°.

Pulkowa, Sternwarte : *Jahresbericht des Directors 1882-85.* St.-Petersbourg 1885. 8°.

Riccardi et Pietro : *Costruzione di basi geometriche stabili.* Bologna 1886. 4°

Riggenbach, A. : *Witterungsübersicht des Jahres 1884.* Basel 1885. 8°.

Roger's, W. R. : *Catalogue of 1213 stars, observed at the astron. Observatory of Harward College.* Cambridge 1884. 4°.

San-Fernando : *Anales del Instituto et observatorio de Marina.* 1885. 4°.

Safford, f. H. : *On the Right Ascension of the Pole star* Cambridge 1864. 8°.

Seeliger, H. : *Meteorologische et magnetische Beobachtungen der k. Sternwarte bei Muenchen.* 4°.

Searle, A. : *The apparent position of the Zodiacal light.* 1885. 4°.

Smithsonian report for 1882. Washington 1885. 8°.

Schiaparelli : *Misure di alcune principali stelle doppie.* Milano 1882. 4°.

Schiavoni, F. : *Principi fondamentali intorno alla misura di una base geodetica.* Napoli 1862. 4°.

Struve, O. : *Tabulae quantitatum Besselianarum pro annis* 1885 ad. 89. St.-Petersburg 1885. 8°.

Statistische, Mittheilungen : *betreffend den Kanton Zurich.* 1 Heft. Winterthur 1885. 8°.

Travaux et Memoires du Bureau international des Poids et Mesures, T. IV. Paris 1885. 4°.

Trieste : *Ephemeridi astronomico-nautiche per 1887.* I. Trieste 1885. 4°.

Vogel, H. C. : *Publicationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam.* IV Theil. Potsdam 1885. 4°.

Washington, U. S. : *Naval Observatory;* Astronomical and metereological observations 1880. Washington 1884. 4°.

Washington, U. S. : Coast et geod. Survey, report for 1883. Washington 1884. 4°.

Washburn Observatory, Publications, Vol. II. 1883. Madison 1884. 8°.

Wiebe, H. F. : *Ue. d. Einfluss der Zusammensetzung des Glases auf die Nachwirkungserscheinungen bei Thermometern.* Berlin 1884. 4°.

Wien, k. k. Sternwarte: *Astronomischer Kalender für 1883.* 8°.

Wild, H. : *Repertorium für Meteorologie.* Vol. 9. P. 1. Petersburg 1885. 4°.

Wild, H. : *Terminsbeobachtungen der erdmagnetischen Elemente u. Erdströme im Observatorium zu Pawlowsk.* St-Petersbourg 1885. 4°.

Wild, H. Neue Versuche über die Bestimmung der wahren Lufttemperatur. St.-Petersburg 1885. 4°.

Wild, H.: *Erzielung constanter Temperaturen in Ober-u. unterirdischen Gebœuden.* St-Pétersburg 1885. 8°.

Wild, H.: *Ueber die Beziehungen zwischen den Variationen des Erdmagnetismus und den Vorgängen auf der Sonne.* 1885 .8°.

Wild, H.: *Bericht u. die Sitzungen des internat. metereolog. Comités u. des internat. Maas u. Gewichtscomités im September 1885 in Paris.* 1885. 8°.

Wild, H.: *Vergleich der durch Nivellement u. der barometrisch bestimmten Meereshöhe des Ladoga-Sees.* St.-Petersburg 1885. 8°.

Ubaghs, P. : *Notice sur l'Observatoire de Cointe-Liège.* Bruxelles 1886. 8°.

Yale College, Winchester Observatory: Report of the Astronomer in charge of the horolog. et thermometric bureau 1880-81. New-Haven 1881. 8°.

Zech : *Witterungsbericht von den Jahren 1880-83.* Stuttgart 1885. 4°.

RAPPORT

DU

DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE CANTONAL DE NEUCHATEL

AU

DÉPARTEMENT DE L'INDUSTRIE ET DE L'AGRICULTURE

SUR LE

CONCOURS DES CHRONOMÈTRES

OBSERVÉS

PENDANT L'ANNÉE 1885

LOCLE
Société Locloise d'Imprimerie
1886

RAPPORT

DU

DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE CANTONAL DE NEUCHATEL

AU

Département de l'Industrie et de l'Agriculture

SUR LE

CONCOURS DES CHRONOMÈTRES

OBSERVÉS

PENDANT L'ANNÉE 1885.

MONSIEUR LE CONSEILLER D'ETAT,

La crise qui pèse sur notre industrie nationale depuis quelques années ne semble pas s'étendre sur la branche de l'horlogerie de précision, à en juger du moins d'après le nombre de chronomètres qui ont été présentés à notre Observatoire pendant l'année 1885, et qui, montant cette fois au chiffre respectable de 460, le cède seulement au nombre de 1883 où il y a eu jusqu'à 503 chronomètres, essentiellement par suite de l'Exposition Nationale de Zurich, tandis que, en 1885 l'Exposition Internationale d'Anvers a été relativement bien moins fréquentée par nos fabricants.

D'un autre côté, je crois ne pas me tromper en voyant dans le nombre de plus en plus considérable de pièces, pour lesquelles les fabricants désirent obtenir l'avantage d'un

bulletin de marche officiel, et qui a presque triplé dans sept ans, une preuve que la réputation de l'honnêteté et de l'exactitude scientifiques de nos certificats s'est répandue dans le public qui, voulant se procurer une montre de précision, exige cette garantie de la régularité de la marche, donnée par un établissement scientifique et complètement indépendant de toute influence industrielle.

Et c'est dans ce moment où l'avantage des bulletins délivrés par un observatoire astronomique est reconnu au point que les autres pays, l'Angleterre, la France et l'Amérique se sont vus obligés d'introduire chez eux la même institution, en imitant plus ou moins l'organisation dont nous avons pris l'initiative en 1861, c'est dans ce moment que des étrangers domiciliés dans notre pays se sont attachés à diminuer la valeur de nos bulletins par des articles remplis de contrevérités, qu'ils ont envoyés aux revues d'horlogerie des différents pays, en proposant, au nom du « *Progrès* », de les remplacer par une caricature aussi charlatanesque qu'intéressée.

Les autorités cantonales et municipales ayant refusé de prêter la main à une pareille entreprise, si peu sérieuse, un groupe de citoyens de la Chaux-de-Fonds cherche à créer dans leur localité un bureau qui délivrerait des certificats aux montres civiles, ce que nous avons souvent recommandé dans nos rapports, pourvu que ces certificats revêtus de l'estampille de l'autorité locale ou municipale, ne soient délivrés qu'à des montres civiles, et ne prétendent pas s'étendre aux chronomètres ou montres de précision, pour lesquels il faut un véritable bulletin émanant d'un établissement scientifique.

En nous réservant de traiter cette question, avec plus de détails dans le rapport général sur l'observatoire, revenons aux caractères généraux du dernier concours de chronomètres observés chez nous. Si le nombre de ces pièces est réjouissant,

parce qu'il démontre une activité croissante dans la plus noble branche de l'horlogerie, convenons que la qualité, soit du réglage, soit de la construction de ces montres, a diminué sensiblement. La première preuve est fournie par le nombre considérable de montres que nous avons dû retourner à leurs fabricants sans bulletin, comme ne remplissant pas suffisamment les limites d'exactitude stipulées dans le règlement, pour pouvoir obtenir un bulletin. Ces pièces renvoyées à leurs fabricants ont atteint cette année le chiffre de 133; et le tableau suivant montrera que, relativement aussi, le nombre de ces montres insuffisamment soignées a été plus fort qu'autrefois, atteignant le 29 %.

Années	Chronomètres présentés	Bulletins délivrés	Chronomètres renvoyés sans bulletin
1879	165	127	23 %
1880	170	134	21 %
1881	270	228	16 %
1882	306	234	23 %
1883	503	383	24 %
1884	346	269	22 %
1885	459	326	29 %

Comme il doit intéresser nos fabricants et régleurs de connaître la part relative des différentes causes qui nous ont obligés de refuser un bulletin aux montres présentées, j'indiquerai, comme pour les années précédentes, les chiffres correspondants. Donc, parmi les 133 chronomètres en question :

19 = 14 % ont été retirés par les fabricants avant la fin de l'épreuve ;

14 = 10 % n'étaient pas réglés assez près au temps moyen ;

87 = 65 % ont montré des variations diurnes dépassant la limite réglementaire de 2 s.

6 = 4 1/2 % n'étaient pas suffisamment compensés ;

7 = 5 % se sont arrêtés pendant l'épreuve.

On voit de nouveau que les 2/3 des chronomètres qui ont été refusés l'ont été par suite de trop grands écarts de leur marche d'un jour à l'autre ; et, chose à noter, ces variations trop fortes arrivent bien plus souvent dans la position verticale que dans la position horizontale. Sans vouloir nous prononcer définitivement sur la cause de ce fait que nous avons observé, et qu'on explique ordinairement par des imperfections des pivots, nous nous permettons de le signaler aux fabricants et régleurs et de leur demander d'examiner si l'on ne doit pas l'attribuer, en partie aussi, au défaut de coïncidence du centre de gravité avec le centre de figure du balancier.

Passons maintenant à la statistique des 326 chronomètres qui ont reçu des bulletins ; pour rendre cette statistique plus instructive, nous suivrons le même ordre que dans les rapports précédents et nous aurons soin d'établir des tableaux comparatifs, d'année en année, pour les éléments principaux.

Nous commençons donc avec la provenance des chronomètres, et nous signalons, sous ce rapport, le fait important que, tandis que jusqu'à présent c'était le Locle qui a toujours fourni le plus grand nombre, presque la moitié des chronomètres du canton, c'est cette fois la Chaux-de-Fonds qui a pris sa place à la tête de la liste, ayant envoyé plus de la moitié de toutes les montres du canton (146 sur 288).

Il faut dire que ce sont une ou deux maisons de la Chaux-de-Fondsqui ont envoyé en grand nombre des chronomètres

à ancre, très bien faits du reste, pour lesquels elles ont demandé l'épreuve la moins complète de la classe D, dans laquelle on observe les montres seulement pendant 15 jours, dans la température ambiante et à plat.

Voici le tableau de provenance :

146	chronomètres	ont été	envoyés par	la Chaux-de-Fonds
92	»	»	»	le Locle
29	»	»	»	les Brenets
9	»	»	»	Neuchâtel
6	»	»	»	les Ponts
6	»	»	»	Fleurier

288 chronomètres du canton de Neuchâtel. — Ensuite :

22	chronomètres	sont venus	de Saint-Imier
9	»	»	de Sainte-Croix
3	»	»	du Brassus
2	»	»	du Sentier
2	»	»	de Bienne

38 chronomètres venus d'autres cantons suisses.

Total 326 chronomètres.

Les montres d'une provenance étrangère font cette fois complétement défaut, et le nombre des chronomètres d'autres cantons a repris son importance relative d'autrefois.

Pour l'intelligence des tableaux des résultats donnés par tous les chronomètres des quatre classes, il convient d'expliquer à cet endroit pourquoi nous avons indiqué, pour un assez grand nombre de pièces, seulement les initiales des noms des propriétaires; c'est à la demande de plusieurs maisons du pays que le gouvernement a consenti à cette manière de procéder à condition qu'il s'agisse de clients

étrangers de ces maisons ; par contre il a mis pour condition que le nom du fabricant qui a établi et présenté ces pièces, fût indiqué dans les tableaux du rapport. En outre le gouvernement a décidé de refuser à des fabricants du pays, de délivrer des bulletins sous des noms d'autres fabricants, réels ou imaginaires, de la Suisse.

Les bulletins délivrés en 1885 se répartissent de la manière suivante, parmi les 4 classes d'épreuves.

Classe		1885	1884
A.	Chronomètres de marine, observés pendant 2 mois	2	4
B.	Chronomètres de poche, observés pendant 6 semaines, en 5 positions . . .	32	21
C.	Chronomètres de poche, observés pendant 1 mois, en 2 positions	90	82
D.	Chronomètres de poche, observés pendant 15 jours à plat et à la température ambiante	202	162
	Total . .	326	269

On voit que, comparativement à l'année précédente, les chronomètres de marine ont diminué de la moitié, tandis que les chronomètres de poche de la classe B ont augmenté de la moitié, ceux de la classe C d'un dixième, et enfin les montres de la classe D ont augmenté d'un quart. Quant aux montres de cette année, ce sont les chronomètres de la classe D, subissant l'épreuve la moins complète et la plus courte, qui l'emportent de beaucoup sur tous les autres, en formant presque les $^2/_3$ de tous les chronomètres de poche.

Les fabricants que nous avons consultés sur ce fait, nous ont expliqué que c'est essentiellement en cédant aux exigences

de leurs clients, quant à l'époque de livraison, qu'ils ont été empêchés de soumettre leurs chronomètres à une épreuve plus complète ; et les régleurs de leur côté affirment que, pour la même raison, les fabricants ne leur laissent pas le temps voulu pour perfectionner le réglage autant qu'il serait désirable ; c'est là, suivant eux, la cause principale du recul que nous allons constater pour certains éléments du réglage.

Nous complétons les considérations qui précèdent par le tableau suivant de la :

Variation diurne moyenne d'après les différentes classes.

Classe.	En 1885	tandis que nous avons trouvé en				1884	et en	1883
A.	$\pm 0^s,22_5$	»	»	»	»	$\pm 0^s,13$	»	$\pm 0^s,23$
B.	» $0^s,46_5$	»	»	»	»	» $0^s,45$	»	» $0^s,51$
C.	» $0^s,56_6$	»	»	»	»	» $0^s,56$	»	» $0^s,54$
D.	» $0^s,59$	»	»	»	»	» $0^s,62$	»	» $0^s,57$
L'ensemble	$\pm 0^s56_6$	»	»	»	»	$\pm 0^s,58$	»	$\pm 0^s,55$

On voit que le résultat général de l'année 1885 est intermédiaire entre ceux des deux années précédentes ; et c'est toujours le nombre considérable des montres de la classe D qui est la cause de la variation diurne plus considérable que dans les années 1880 et 1881, où la moyenne était descendue à $\pm 0^s,49$ et $\pm 0^s,52$; car, en ne tenant compte que des 3 premières classes, la moyenne de 1885 est de $\pm 0^s,52_7$.

Nous passons maintenant à l'examen ordinaire de l'influence des différents organes principaux des chronomètres, et nous commençons en établissant la variation diurne moyenne d'après le genre de l'échappement.

281	chronomètres	à	*ancre*	ont	donné	pour	variation moyenne	± 0s,57
37	»	»	*bascule*	»	»	»	»	» 0s,57
4	»	»	*ressort*	»	»	»	»	» 0s,38
4	»	»	*tourbillon*	»	»	»	»	» 0s,39
326	chronomètres ont donné, en 1885, la variation moyenne							± 0s,57

Il résulte de cette statistique que cette fois les deux échappements à ancre et à bascule ont donné la même variation diurne (0,57), tandis que les deux autres échappements, à ressort et à tourbillon, donnent une moyenne qui est à peu près de 0s,2 plus faible, contrairement à l'expérience générale des 23 ans précédents, d'après laquelle les différences sont d'abord moins sensibles parmi les différents échappements, et celui à ancre a donné le meilleur résultat. Pour s'en rendre compte, il ne faut pas oublier que les échappements à ressort et à tourbillon ne sont représentés cette fois que par 4 pièces chacun, dont la moyenne ne peut pas être assez sûre ; si l'on songe ensuite que l'un des chronomètres à ressort était une montre marine qui, pour tant d'autres causes, offre naturellement une beaucoup plus grande constance de marche, il s'ensuit que les trois montres de poche munies de cet échappement ont eu ± 0s,45 pour variation diurne, ce qui se rapproche déjà plus de la moyenne générale. Par contre, les 4 chronomètres à tourbillon maintiennent de nouveau le rang élevé parmi les échappements des chronomètres de poche.

Comme d'habitude, nous présentons dans un tableau chronologique et comparatif les résultats des différents genres d'échappement pour la variation diurne.

Variation diurne d'après le genre de l'échappement.

ANNÉES	ÉCHAPPEMENT à				Moyenne de l'année
	Ancre	Bascule	Ressort	Tourbillon	
1862	1s,51	1s,80	1s,02	2s,30	1s,61
1863	1,39	1,28	1,37	0,64	1,28
1864	1,14	1,47	1,17	0,66	1,27
1865	0,89	1,01	0,70	0,42	0,88
1866	0,67	0,73	1,01	0,35	0,74
1867	0,70	0,61	0,74	0,52	0,66
1868	0,57	0,56	0,66	0,29	0,57
1869	0,61	0,58	0,60	0,55	0,60
1870	0,53	0,62	0,52	0,40	0,54
1871	0,56	0,53	0,47	0,56	0,55
1872	0,53	0,46	0,54	0,58	0,52
1873	0,62	0,63	0,56	0,72	0,62
1874	0,54	0,52	0,48	0,60	0,53
1875	0,46	0,47	0,17	0,49	0,46
1876	0,54	0,53	0,53	0,24	0,53
1877	0,51	0,59	0,25	0,52	0,51
1878	0,62	0,56	0,32	0,58	0,60
1879	0,66	0,59	0,22	0,35	0,61
1880	0,50	0,51	0,28	——	0,49
1881	0,53	0,55	0,25	0,38	0,52
1882	0,52	0,66	0,78	0,43	0,55
1883	0,56	0,50	0,43	0,35	0,54
1884	0,60	0,55	0,21	0,33	0,58
1885	0,57	0,57	0,38	0,39	0,57
Variation moyenne des 24 ans (de 1862 à 1885)	0s,576	0s,658	0s,579	0s,586	0s,593
Donnée par . . . . . chronomètres.	2988	858	209	96	4151

L'inspection de ce tableau montre, pour la variation diurne moyenne, une légère amélioration, pour l'ensemble des chronomètres, ainsi que pour ceux munis d'échappement à ancre, en 1885, comparés à l'année précédente ; tandis que pour les trois autres échappements, la variation moyenne a sensiblement augmenté.

Toutefois partout la variation diurne de 1885 reste encore au-dessous de la moyenne des 24 ans.

En distinguant les chronomètres observés d'après le genre de spiral dont ils sont munis, on est frappé d'abord par la diminution relative du nombre de pièces qui portent des spiraux aux courbes terminales théoriques de Phillips, car ces pièces ne représentent plus que le 64 % de l'ensemble, tandis que l'année dernière c'était le 88 %. C'est d'autant plus étonnant que nos rapports des années précédentes ont démontré la supériorité de ces spiraux, et, comme on le verra par le tableau suivant, cette supériorité se maintient, quoiqu'à un moindre degré, encore cette année. L'explication se trouve probablement dans le nombre relativement considérable (2/3) des montres de la classe D, pour lesquelles le réglage étant en général moins soigné et moins bien payé, les régleurs croient qu'il ne vaut pas la peine d'y appliquer les courbes théoriques et préfèrent retourner à l'ancien spiral Breguet qui donne moins de travail.

Cette explication se vérifie par le second tableau comparatif, destiné à étudier l'influence des spiraux sur la variation du plat au pendu, car on y verra que pour les deux classes B et C, les spiraux Phillips sont employés presque exclusivement.

Voici d'abord le tableau comparatif pour la variation d'un our à l'autre :

Variation diurne moyenne d'après le genre de spiral.

GENRE DE SPIRAL	En 1885		De 1871 à 1885	
	Variation diurne	Donnée par	Variation diurne	Donnée par
		Chronom.		Chronom.
Spiral plat à courbe terminale Phillips	± 0s,57	187	± 0s,55	2241
Spiral plat à 2 courbes Phillips	0 ,46	17	0 ,49	327
Spiral cylindrique Phillips	0 ,45	4	0 ,46	187
Spiral sphérique Phillips	0 ,26	2	0 ,26	2
Moyenne des spiraux Phillips	± 0s,56	210	± 0s,54	2757
Spiral cylindrique ordinaire	∓ 0s,57	19	± 0s,59	164
Spiral Breguet	0 ,58	96	0 ,59	427
Spiral sphérique ordinaire	0 ,69	1	0 ,54	52
Moyenne des spiraux ordinaires	± 0s,58	116	± 0s,59	643
Moyenne générale	± 0s,57	326	± 0s,54s	3400

Il apparaît pour la première fois le spiral sphérique muni de courbes théoriques, et les deux chronomètres qui en sont munis ont montré la plus faible variation ; il faut attendre si ce résultat se confirmera par la moyenne d'un nombre plus considérable de ces pièces. Ensuite le spiral cylindrique Phillips continue à donner un résultat sensiblement meilleur que le spiral cylindrique ordinaire. Mais enfin cette année la variation moyenne générale donnée par les spiraux Phillips n'est que de 0s,02 inférieure à celle des autres spiraux.

L'usage des spiraux en palladium tend à augmenter un peu ; ainsi en 1885, nous avons observé 15 chronomètres qui en étaient pourvus, tandis qu'il n'y en avait que 5 en 1884. La variation moyenne de ces 15 pièces est de $\pm$ 0s,54, et si l'on en exclut le chronomètre de marine, les 14 chronomètres de poche donnent $\pm$ 0s,56, ce qui est, à 0s,01 près, la moyenne générale.

En ce qui concerne les deux éléments qui dépendent de préférence du régleur, savoir le réglage des positions et celui de la compensation, nous regrettons sérieusement de devoir constater que les progrès faits l'année précédente ne se sont point maintenus, et qu'au contraire nous devons signaler un recul sensible.

Prenons d'abord la variation du plat au pendu :

GENRE DE SPIRAL	Variation du plat au pendu			
	En 1885	Donnée par	De 1871 à 1885	Donnée par
		Chronom.		Chronom.
Spiral plat à courbe terminale Phillips	$\pm$ 2s,24	91	$\pm$ 2s,02	1429
Spiral plat à 2 courbes Phillips	2 ,76	15	1 ,97	293
Spiral cylindrique Phillips	2 ,98	3	2 ,58	78
Spiral cylindrique ordinaire	2 ,99	8	2 ,27	88
Spiral Breguet	4 ,04	5	2 ,15	145
Spiral sphérique	— —	—	1 ,78	41
Moyenne générale	$\pm$ 2s,45	122	$\pm$ 2s,05	2074

On voit ainsi que la variation du plat au pendu est montée de 1s,88, ce qu'elle était en 1884, jusqu'à 2s,45 en 1885, ce

qui fait une augmentation de 1/3 environ, et même que le résultat de 1885 dépasse la moyenne générale des 15 dernières années de 1/5. Il faut rétrograder jusqu'en 1873 pour trouver un aussi mauvais résultat. En examinant le tableau et en le comparant à celui de l'année précédente, on reconnaîtra que nous avions raison, en attribuant au hasard le meilleur résultat donné par les 5 chronomètres à spiral Breguet, car cette fois 5 montres à spiral Breguet donnent au contraire la plus forte variation du plat au pendu ; preuve nouvelle qu'on ne peut asseoir des conclusions que sur un nombre considérable de cas.

Malheureusement nous trouvons le même recul dans le réglage des autres positions pour les chronomètres de la classe B. En voici la preuve dans le tableau comparatif suivant :

GENRE DE SPIRAL	Nombre des chronom.	VARIATION du				SOMME des quatre variations
		plat au pendu	pendant en haut au pendant à gauche	pendant en haut au pendant à droite	cadran en haut au cadran en bas	
		±	±	±	±	±
Spiral plat à courbe terminale Phillips	16	2s,11	2s,22	2s,20	1s,62	8s,15
Spiral plat à double courbe Phillips .	8	1 ,89	1 ,99	3 ,43	1 ,18	8 ,49
Spiral cylindrique Phillips	2	3 ,26	3 ,52	1 ,29	0 ,48	8 ,55
Spiral cylindrique ordinaire	5	3 ,18	2 ,59	3 ,51	2 ,21	11 ,49
Spiral Breguet . . .	1	4 ,45	6 ,62	6 ,02	3 ,80	20 ,89
Moyenne de l'année 1885	32	2s,37	2s,44	2s,77	1s,60	9s,18
Moyenne de l'année 1884	21	1s,74	2s,05	1s,71	1s,32	6s,82
Moyenne des 13 ans, de 1873 à 1885	455	— —	— —	— —	— —	8s,39

On voit en effet que les variations de la marche, pour les 5 positions des chronomètres, ont été en 1885 de tout un tiers plus considérables qu'en 1884, et que la somme des 4 variations dépasse en 1885 même sensiblement, de 10 %, la moyenne générale de 13 ans, pendant lesquels nous les avons observées.

Nous arrivons enfin à la compensation, dont le réglage est monté cette fois en moyenne à $0^s,14$ par degré de température, tandis que le coefficient de compensation pendant les 10 dernières années n'était que de $0^s,12$ en moyenne, et qu'il faut rétrograder jusqu'en 1874 pour trouver un réglage aussi imparfait.

Pour 7 chronomètres, la compensation était parfaite, c'est-à-dire au-dessous de $0^s,01$ par degré ;

58 chronomètres étaient surcompensés ;

37 chronomètres n'étaient pas suffisamment compensés ; et, chose curieuse, cette fois c'est chez 22 chronomètres que s'est produit l'anomalie qu'il était impossible de déterminer la compensation par un seul coefficient, attendu que la marche de ces pièces n'était pas simplement proportionnelle à la température, mais que leur marche variait dans le même sens, par rapport à ce qu'elle était dans la température moyenne, qu'on les mette dans l'étuve ou dans la glacière. De sorte que la marche de ces montres n'est pas une simple fonction de premier degré de la température, mais, pour être représentée comme telle, elle exige au moins un second terme dépendant du carré de la température dont le coefficient ne saurait être déterminé par l'observation seulement à l'étuve autour de 30° et à la glacière autour de 0° ; nous avons donc dû dans ces cas qualifier la compensation comme indéterminée. D'où vient que cette anomalie qui autrefois se rencontrait dans un ou deux cas seulement, se soit rencontrée cette fois si souvent, c'est-à-dire chez 22 chronomètres, parmi les 124, pour lesquels la compensation a été étudiée ?

donc en 18 cas sur 100. Est-ce que certaines maisons dont la majorité des chronomètres ont montré ce défaut, auraient changé la construction de leurs balanciers, ou ont-elles employé, pour une des lames, de l'acier mal conditionné qui, par suite de la soudure, perd son état d'équilibre moléculaire ? Mais comment nos régleurs, si consciencieux autrefois, ne se sont-ils pas aperçus que, malgré la presque égalité des marches aux températures extrêmes, ces pièces montraient des écarts très sensibles pour les températures moyennes ?

Le fait que c'est la première fois que nous observons ce défaut se produire dans d'aussi fortes proportions, nous fait espérer qu'on n'aura pas besoin de recourir, pour les chronomètres de poche, à des systèmes de compensation auxiliaires qui sont employés souvent, il faut dire très rarement avec un succès complet, pour les chronomètres de marine.

En général, les chronomètres sont encore assez bien revenus, après les épreuves thermiques, à leur marche antérieure ; car la différence des marches avant et après ces épreuves, a été en moyenne de $1^s,14$, tandis que l'année dernière cette différence n'était que $0^s,99$; donc encore ici une augmentation de 15 %.

En dernier lieu nous mentionnons que la constance de la marche a été en 1885 sensiblement moindre que l'année précédente ; car la différence entre les marches extrêmes est montée pour tous les 326 chronomètres de 1885, en moyenne à $4^s,73$, tandis que en 1884 cette moyenne était $4^s,53$. Et ce qui est encore plus caractéristique, c'est que pour les chronomètres des classes A et B, pour lesquels on compare la marche moyenne de la première et de la dernière semaine de l'épreuve, la différence de ces marches a été pour les 34 pièces de ces catégories, en 1885, de $1^s,25$, tandis que l'année précédente cette différence n'atteignit que $0^s,84$; c'est donc de nouveau la moitié de plus.

Nous résumons, comme d'habitude, les principales variations constatées sur les chronomètres, dès le commencement de nos observations, dans le tableau comparatif suivant :

Variation moyenne.

ANNÉES	Diurne	Du plat au pendu	Somme des quatre variations de position	Pour un degré de température
1864	1s,27	8s,21		0s,48
1865	0 ,88	6 ,18		0 ,35
1866	0 ,74	3 ,56		0 ,36
1867	0 ,76	3 ,57		0 ,16
1868	0 ,57	2 ,44		0 ,15
1869	0 ,60	2 ,43		0 ,14
1870	0 ,54	2 ,37		0 ,14
1871	0 ,55	1 ,90		0 ,13
1872	0 ,52	1 ,99		0 ,15
1873	0 ,62	2 ,59	10s,03	0 ,15
1874	0 ,53	2 ,27	7 ,42	0 ,15
1875	0 ,46	1 ,97	8 ,12	0 ,13
1876	0 ,53	2 ,16	8 ,15	0 ,12
1877	0 ,51	1 ,98	6 ,54	0 ,11
1878	0 ,60	2 ,10	8 ,36	0 ,10
1879	0 ,61	1 ,90	7 ,86	0 ,11
1880	0 ,49	1 ,75	7 ,64	0 ,11
1881	0 ,52	1 ,86	9 ,18	0 ,13
1882	0 ,55	2 ,08	8 ,87	0 ,11
1883	0 ,54	1 ,83	10 ,17	0 ,12
1884	0 ,58	1 ,88	6 ,82	0 ,12
1885	0 ,57	2 ,45	9 ,18	0 ,14

L'inspection de ce tableau, ainsi que les considérations qui précèdent constatent donc malheureusement un relâchement sensible chez nos régleurs ; que ce soit uniquement la suite du fait que les fabricants ne leur accordent pas le temps nécessaire pour accomplir leur ouvrage délicat, ou que les principaux artistes parmi nos régleurs, qui ont essentiellement aidé à fonder la réputation de notre chronométrie, sont maintenant surchargés de travail de sorte qu'ils ne peuvent plus vouer à chaque pièce le même temps qu'autrefois ; en tout cas il importe pour l'avenir de notre horlogerie de précision que le progrès, que nous avions tant de plaisir à constater d'année en année, reprenne de nouveau le dessus sur ce relâchement momentané.

DISTRIBUTION DES PRIX

Le prix général destiné à encourager les fabricants de chronomètres, dont la production moyenne est la plus parfaite, trouve des compétiteurs de plus en plus nombreux. Ainsi, il y a cette fois quatre de nos fabricants qui, ayant présenté au moins douze chronomètres des 3 premières catégories, pourraient concourir pour ce prix, si la moyenne des principaux éléments restait dans les limites prescrites par le règlement. Voici le résumé des moyennes de tous les chronomètres présentés par chaque concurrent :

Noms des concurrents	Nombre de pièces	Variation diurne moyenne	Variation du plat au pendu	Variation pour 1 degré de température	Différence de marche avant et après l'épreuve thermique	Différence entre les marches extrêmes
LIMITES RÉGLEMENTAIRES	Au moins 12	± 0s,50	± 2s,00	± 0s,15	—	5s,0
1. *Ulysse Nardin*, au Locle	12	0s,42	1s,28	0s,06	0s,7	3s,8
2. *Association ouvrière*, au Locle	12	0 ,46	1 ,82	0 ,21	0 ,9	8 ,0
3. *Guinand Mayer*, aux Brenets.	14	0 ,52	2 ,70	0 ,12	1 ,1	7 ,6
4. *Ch.-A. Favre-Bulle*, au Locle	12	0 ,64	2 ,98	0 ,18	1 ,3	6 ,5

En comparant ces moyennes des concurrents, on voit que le premier présente non seulement les plus faibles variations et différences de marche, mais qu'il est le seul qui remplisse toutes les conditions de l'article 7 du règlement ; en effet, si l'Association ouvrière remplit les deux premières conditions, elle dépasse les limites posées pour la compensation et pour la différence entre les marches extrêmes. M. Guinand-Mayer suffit, par les moyennes de ses chronomètres présentés, à la seule condition fixée pour la compensation, tandis qu'il sort des limites pour les trois autres éléments. Enfin, M. Ch.-A. Favre-Bulle ne remplit aucune des conditions stipulées dans le règlement.

Il n'y a donc pas de doute que le prix général revient à **M. Ulysse Nardin**, du Locle.

Pour faciliter le contrôle, nous rassemblons ici, dans les tableaux A et C, les éléments des 12 chronomètres de M. Nardin.

	Numéros	Variation diurne	Variation du plat au pendu	Variation pour 1 degré de température	Différence entre les marches avant et après l'épreuve	Différence entre les marches extrêmes
M. Ulysse Nardin au Locle	6743	± 0s,32	0s,74	0s,00	0s,4	2s,3
	6481	0,40	0,70	0,07	0,4	4,0
	4742	0,38	0,94	0,13	1,2	3,6
	6313	0,55	0,89	0,00	0,9	3,7
Classe C	6295	0,54	2,08	0,09	1,0	4,3
	6538	0,43	1,52	0,05	1,6	4,6
	6403	0,53	0,74	0,09	1,5	6,0
	6024	0,42	2,60	0,00	0,0	4,7
	6025	0,65	1,97	0,01	0,5	3,9
	4983	0,38	0,58	0,18	0,1	5,1
Classe A	9/5901	0,16	—	0,05	0,3	1,5
	10/6042	0,29	—	0,03	0,3	1,4
Moyenne des douze chronomètres		± 0s,42	1s,28	0s,06	0,7	3s,8

Les deux *montres marines* que nous avons eu à observer et qui sont du même fabricant, M. Ulysse Nardin au Locle, suffisent les deux aux conditions du prix destiné aux montres marines ; toutefois comme le N° 9/5901 a montré une variation moyenne diurne de ± 0s,16 seulement, il est évident qu'il doit avoir le pas sur le N° 10/6042 avec une variation moyenne de ± 0s,29. La compensation est presque aussi excellente pour l'un que pour l'autre ; remarquons cependant que le N° 9/5901 qui est muni de la compensation auxiliaire

de Molyneux, varie de — 0s,05 par degré, tandis que le N° 10/6042 qui a un balancier simple ne varie même que de ± 0s,03 par degré ; les deux sont revenus aussi exactement l'un que l'autre, à 0s,3 près, après les épreuves thermiques, et la proportionnalité de la marche par rapport à la température est aussi bonne chez l'un que chez l'autre. Enfin j'ajoute que le chronomètre couronné a un spiral en acier, tandis que le spiral de l'autre est en palladium, et que le premier a un échappement à ressort, et le second à bascule.

Selon l'article 8 du règlement en vigueur, le prix des montres marines doit donc être accordé au N° *9/5901*, de M. *Ulysse Nardin, au Locle*.

Mentionnons que le réglage de cette pièce est dû à M. Rozat fils.

En examinant le tableau de la classe B qui accompagne ce rapport, on reconnaît que tous les trois prix peuvent être décernés et que les deux premiers chronomètres du tableau remplissent largement toutes les conditions exigées par le règlement, de sorte que le premier prix est dû à *l'Association ouvrière du Locle*, pour son N° *18785*, réglé par M. *Borgstedt ;* ce chronomètre de poche, à ancre, a montré la variation diurne remarquablement faible de ± 0s,23.

Le second prix appartient au chronomètre à tourbillon N° *148161*, de M. *G.-A. Huguenin & fils, aux Ponts*, réglé par M. *Ulrich Wehrli*, aux Ponts ; tout en remplissant toutes les conditions du programme, cette pièce excelle surtout par le réglage des positions ; c'est conforme à l'expérience que nous avons déjà faite dans les années précédentes, savoir que l'échappement à tourbillon paraît faciliter particulièrement ce réglage.

Le 3me chronomètre de la classe B, appartenant à M. Chs-Léon Schmidt à la Chaux-de-Fonds, ne peut pas recevoir de

prix parce qu'il ne remplit pas la condition N° 2 de l'article 9 ; car après les épreuves thermiques il n'est revenu à sa marche antérieure qu'à $2^s,4$ près, tandis que la limite exigée est de $1^s,5$; et qu'en outre il présente une variation du plat au pendu de $4^s,86$, ce qui dépasse de $1^s,86$ la limite prescrite (3^s).

Le numéro 4 du tableau B ne saurait concourir, parce que son bulletin porte le nom d'un étranger (voir article 6) ; du reste, cette pièce a une variation du plat au pendu encore plus forte que la précédente, savoir $5^s,49$.

Par conséquent le 3me prix de cette catégorie doit être attribué au n° 5 du tableau, c'est-à-dire au chronomètre à ancre N° *38841*, de M. *Guinand-Mayer, aux Brenets*, qui remplit très largement toutes les conditions exigées par le règlement.

Nous arrivons aux quatre prix de la classe C.

Les deux premiers chronomètres du tableau de cette classe, bien qu'ils montrent tous les deux une variation diurne très faible ($0^s,27$), ne peuvent pas être couronnés, parce que chacun d'eux ne satisfait pas à l'une des autres exigences du Règlement ; celui de M. *Girard-Perregaux* à la Chaux-de-Fonds n'a pas la compensation suffisamment réglée ; non seulement il montre le défaut, dont nous avons parlé, de dévier dans le même sens dans l'étuve comme dans la glacière, mais en outre la différence des marches avant et après l'épreuve thermique atteint $2^s,4$, tandis que le règlement ne permet que $1^s,5$.

L'autre chronomètre, le n° 330571 de M. Paul Perret à la Chaux-de-Fonds, remplit très bien toutes les autres exigences, sauf que la différence entre les marches maxima et minima, $5^s,5$, dépasse légèrement la limite posée dans le N° 4 de l'article 10, savoir 5^s. Devant nous tenir à la lettre du règle-

ment, nous regrettons de ne pas pouvoir proposer un prix pour cet excellent chronomètre qui a, il est vrai, encore le petit défaut d'avoir une marche diurne un peu forte, savoir 6s,63 de retard par jour.

Il faut donc accorder le premier prix de cette classe au N° 3 du tableau C, savoir au chronomètre à bascule N° *6743* de M. *Ulysse Nardin, au Locle,* réglé par M. *Rozat fils,* qui remplit largement toutes les conditions ; sa compensation surtout est parfaite.

La pièce suivante, le n° 18793 de l'Association ouvrière, quoiqu'elle ait une variation d'un centième de seconde plus faible que la précédente, a dû être rangée après celle-ci, parce que sa différence entre les marches extrêmes est beaucoup plus forte (8s,5 ; elle dépasse même la limite (5s), tellement qu'elle ne peut pas recevoir de prix, abstraction faite de ce que sa compensation est indéterminée, puisque la marche n'est pas proportionnelle à la température.

Il s'ensuit que le 2e prix de la classe appartient au N° 5 du tableau, savoir au chronomètre à ancre N° *119404,* de M. *Girard-Perregaux, à la Chaux-de-Fonds,* réglé par M. *Borgstedt ;* il satisfait parfaitement à toutes les conditions du programme.

Le N° 6 du tableau, de M. Ls Audemars au Brassus, ne saurait concourir, parce qu'il n'est pas de provenance Neuchâteloise (voir art. 6 du Règlement).

Le N° 7 du tableau, présenté par l'Association ouvrière, ne remplit pas les conditions 2, 3 et 4 de l'art. 10 du Règlement.

Le N° 8 du tableau, fabriqué par M. Girard-Perregaux à la Chaux-de-Fonds, a également une compensation insuffisante, variant de 0s,24 par degré, et la

différence entre les marches extrêmes atteint le chiffre de 11s,8.

Le 3e prix revient donc au No 9 du tableau, au chronomètre à ancre No *16092,* de M. *Ls Strasburger et Cie, à la Chaux-de-Fonds,* réglé par M. *Kaurup,* au Locle, qui, avec une variation diurne de ± 0s,39, remplit largement toutes les autres conditions.

Pour les mêmes raisons, le 4e prix doit être attribué au No 10 du tableau, c'est-à-dire au chronomètre à bascule No *6742,* de M. *Ulysse Nardin, au Locle ;* s'il vient après celui de M. Strasburger et Cie, bien que sa variation diurne (0s,38) soit de 0s,01 plus faible, c'est que par suite de la prescription du réglement, dans des cas pareils, le rang est fixé d'après la différence entre les marches extrêmes; or celle-ci est pour le chronomètre de M. Nardin de 3s,6, tandis que l'autre n'atteint que 1s,9.

Après toutes ces explications, remarquons encore que tous les chronomètres couronnés sont pourvus de spiraux à courbes terminales théoriques de Phillips.

Et enfin, permettez-moi, M. le conseiller, de relever le fait que cette fois encore plusieurs prix reviennent au même fabricant, M. Ulysse Nardin, du Locle, qui reçoit outre le prix général, encore celui pour les montres marines et deux prix dans la classe C.

Sans vouloir contester en rien que cet excellent artiste mérite parfaitement une pareille distinction par la perfection remarquable de ses produits, on pourrait cependant trouver que le but que l'Etat s'est proposé en instituant ce concours, savoir d'encourager nos fabricants autant que possible à la construction et au perfectionnement des montres de précision, serait peut-être compromis jusqu'à un certain point, si la

plupart des prix doivent être accordés toujours à un nombre très restreint d'artistes éminents, et si la moitié presque des prix d'une année reviennent à un seul fabricant de chronomètres.

Je laisse à votre appréciation si et par quelle modification du Règlement, il conviendrait d'éviter à l'avenir cet inconvénient.

Je résume enfin les propositions que je suis obligé de présenter, conformément au Règlement, au Conseil d'Etat, quant à la distribution des prix, dans le tableau suivant :

1. PRIX GÉNÉRAL DE 200 FRANCS

à M. **Ulysse Nardin, au Locle.**

2. A. PRIX POUR LE MEILLEUR CHRONOMÈTRE DE MARINE :

de 150 fr. au N° 9/5901, de M. **Ulysse Nardin, au Locle.**

B. TROIS PRIX POUR LES TROIS MEILLEURS CHRONOMÈTRES OBSERVÉS PENDANT SIX SEMAINES, EN CINQ POSITIONS :

3. *Premier prix de 130 fr., au N° 18785 de* **l'Association ouvrière, au Locle.**

4. *Deuxième prix de 120 fr., au N° 148161, de MM.* **G.-A. Huguenin & fils, aux Ponts.**

5. *Troisième prix de 110 fr., au N° 38841, de M.* **Guinand-Mayer, aux Brenets.**

C. QUATRE PRIX POUR LES QUATRE MEILLEURS CHRONOMÈTRES, OBSERVÉS PENDANT UN MOIS, AU PLAT ET AU PENDU :

6. *Premier prix de 100 fr., au N° 6743, de M.* **Ulysse Nardin, au Locle.**

7. *Deuxième prix de 80 fr., au N° 119404, de M.* **Girard-Perregaux, à la Chaux-de-Fonds.**

8. *Troisième prix de 60 fr., au N° 16092, de MM.* **L^s Strasburger & Cie, à la Chaux-de-Fonds.**

9. *Quatrième prix de 50 fr., au N° 6742, de M.* **Ulysse Nardin, au Locle.**

Veuillez agréer, Monsieur le Conseilller, l'assurance de ma parfaite considération.

Neuchâtel, le 15 janvier 1886.

Le Directeur de l'Observatoire cantonal,

D^r Ad. HIRSCH.

BULLETINS DE MARCHE

DES

CHRONOMÈTRES COURONNÉS

AU

CONCOURS DE 1885

MARINE

glacière

n a-	Différence de marche avant et après l'épreuve thermique	Différence entre la première et la dernière semaine	Différence entre les marches extrêmes
5	0,31 s	+ 0,25 s	1,52 s
3	0,30	— 0,06	1,40
	0,37	y, Locle ; déposé par l'Ecole d'horlogerie, Locle.	
	0,72	y, Locle ; déposé par l'Ecole d'horlogerie, Locle.	

UNIV. OF MI

MICR

OMÈ

naines, dat

rche rne enne	Varia diu moy	REMARQUES
s 2,13	+	. Borgstedt, Locle.
0,26		. Wehrli, Ponts.
0,82		ntedt, Locle ; déposé par H. Grandjean et Cie, Locle.
1,36		ntedt, Locle ; déposé par H. Grandjean et Cie, Locle.
2,03		
2,12		aul Perret, Chaux-de-Fonds.
0,12		. Kaurup, Locle.
1.39		aphe.
3.71		
2,29		
3.04		. Borgstedt, Locle.
1.93		. Borgstedt, Locle.
1,06		l'Ecole d'horlogerie du Locle.
2,84		
2,72		. Wehrli, Ponts.
1,75		aphe.
4,00		eanneret, Chaux-de-Fonds et déposé par R. Uhlmann,
4,23		[Chaux-de-Fonds.
2,09		
2,37		. Borgstedt, Locle.
4,33		
0.72		. Kaurup, Locle.
0,75		. Pantillon, Chaux-de-Fonds.
0.01		. Borgstedt, Locle.
1,55		tedt, Locle ; répét. à min. ; phases de lune et quant. perpét
2.16		. Borgstedt, Locle.
0.38		. Borgstedt, Locle.
2,57		
0,02		
0,91		
0,97		y, Locle ; déposé par l'Ecole d'horlogerie, Locle.
0,72		y, Locle ; déposé par l'Ecole d'horlogerie, Locle.

UNIV OF

OMÈ

ois, dans

2 courbes	
Ph.	
Ph.	
2 courbes	et phases de lune.
guet	é et déposé par J. Jaccard, Ste-Croix.
en pall.	é et déposé par J. Jaccard, Ste-Croix.
en pall.	
en pall.	
Ph.	
Ph.	é et déposé par J. Jaccard, Ste-Croix.
en pall.	nographe.
Ph.	
Ph.	nographe.
Ph.	é et déposé par J. Jaccard, Ste-Croix.
en pall.	ition.
Ph.	é et déposé par J. Jaccard, Ste-Croix.
en pall.	
Ph.	
cyl.	
Ph.	
Ph.	
Ph.	
Ph.	
Ph.	
eguet.	.
Ph.	
Ph.	
cyl.	
Ph.	
Ph.	
Ph.	

UNIV. OF MICH.

OM

vés pend

ses de lune.
t-Imier.
tronographe, triple quantième perpétuel et phases de lune.
bert, Chaux-de-Fonds.

urbes.

ball.

bert, Chaux-de-Fonds.
bert, Chaux-de-Fonds.
bert, Chaux-de-Fonds.
bert, Chaux-de-Fonds.

bert, Chaux-de-Fonds.
t-Imier.

t-Imier.

bert, Chaux-de-Fonds.

châtel.
bert, Chaux-de-Fonds.

OF

DM

rés pen

t ert, Chaux-de-Fonds.

. -Imier.

t

. t ert, Chaux-de-Fonds.

t ronographe ; triple quantième perpétuel et phases de lune

. -Imier.

t

. ezat, Locle.

t ert, Chaux-de-Fonds.

. s : quantième perpétuel.

. Paul-Henri Matthey, Locle.

t ert, Chaux-de-Fonds.

s.

t ert, Chaux-de-Fonds.

t ert, Chaux-de-Fonds.

t

t

t

t

-Imier.

UNIV. OF

TABLEAU V. A. PRIX N° 1.

CHRONOMÈTRE DE MARINE

Echappement à ressort, spiral cylindrique; compensation auxiliaire Molyneux, réglé par H. ROSAT fils, au Locle:

N° **9/5901** de M. **Ulysse Nardin**, au **Locle**.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen. Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

Date	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1885	s	s	°	
Sep. 28-29	— 0,02	+ 0,28	11,5	A l'armoire
29-30	+ 0,26	+ 0,11	9,9	»
30- 0	+ 0,37	— 0,03	11,0	»
Oct. 1- 2	+ 0,34	+ 0,04	10,9	»
2- 3	+ 0,38	— 0,05	10,6	»
3- 4	+ 0,33	— 0,05	10,8	»
4- 5	+ 0,28	— 0,13	11,2	»
5- 6	+ 0,15	+ 0,01	11,4	»
6- 7	+ 0,16	— 0,03	11,9	»
7- 8	+ 0,13	+ 0,16	12,0	»
8- 9	+ 0,29	— 0,22	11,6	»
9-10	+ 0,07	— 0,49	10,6	»
10-11	— 0,42	+ 1,11	29,8	A l'étuve
11-12	+ 0,69	+ 0,41	10,3	A l'armoire
12-13	+ 1,10	— 0,72	1,0	A la glacière
13-14	+ 0,38	— 0,11	8,8	A l'armoire
14-15	+ 0,27	+ 0,33	8,9	»
15-16	+ 0,60	+ 0,21	9,2	»
16-17	+ 0,81	— 0,09	9,8	»
17-18	+ 0,72	— 0,19	10,4	»

Date	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1885	s	s	°	
Oct. 18-19	+0,53	+0,04	10,4	A l'armoire
19-20	+0,57	+0,31	10,6	»
20-21	+0,88	−0,30	10,2	»
21-22	+0,58	+0,13	9,4	»
22-23	+0,71	+0,06	9,0	»
23-24	+0,77	−0,28	9,0	»
24-25	+0,49	+0,15	9,0	»
25-26	+0,64	+0,04	8,8	»
26-27	+0,68	−0,08	8,6	»
27-28	+0,60	0,00	8,3	»
28-29	+0,60	+0,10	8,0	»
29-30	+0,70	−0,53	7,5	»
30-31	+0,17	−0,22	7,8	»
31- 0	−0,05	+0,17	7,8	»
Nov. 1- 2	+0,12	+0,07	8,6	»
2- 3	+0,19	+0,12	8,8	»
3- 4	+0,31	−0,18	8,8	»
4- 5	+0,13	−0,10	9,0	»
5- 6	+0,03	+0,24	9,0	»
6- 7	+0,27	+0,14	9,0	»
7- 8	+0,41	−0,43	9,0	»
8- 9	−0,02	+0,50	9,5	»
9-10	+0,48	−0,18	9,7	»
10-11	+0,30	+0,08	9,4	»
11-12	+0,38	−0,03	9,4	»
12-13	+0,35	−0,07	9,4	»
13-14	+0,28	+0,42	9,4	»
14-15	+0,70	−0,22	9,6	»
15-16	+0,48	+0,05	10,0	»
16-17	+0,53	+0,04	9,2	»
17-18	+0,57	−0,11	8,5	»
18-19	+0,46		8,2	»

Date	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1885				
	s	s	°	
Nov. 19-20	+ 0,68	+ 0,22	7,8	A l'armoire
20-21	+ 0,44	— 0,24	7,7	»
21-22	+ 0,33	— 0,11	8,0	»
22-23	+ 0,50	+ 0,17	8,6	»
23-24	+ 0,56	+ 0,06	9,6	»
24-25	+ 0,48	— 0,08	10,2	»
25-26	+ 0,74	+ 0,26	10,2	»
26-27	+ 0,66	— 0,08	10,0	»

Marche moyenne . . . . . + 0s,42
Variation moyenne . . . . . ± 0s,16
» pour 1 degré de température . . . . — 0s,05
Différence de marche avant et après l'épreuve thermique 0s,31
Différence de marche entre la première et la dernière semaine . . . . . + 0s,25
Différence entre les marches extrêmes 1s,52

CHRONOMÈTRE DE POCHE,

Echappement à ancre, spiral plat Phillips; réglé par M. F. BORGSTEDT, au Locle.

N° **18785**, de **l'Association Ouvrière**, au **Locle.**

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

Date	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1885	s	s	°	
Fév. 22-23	— 1,8	+ 0,2	6,0	Position horizontale
23-24	— 1,6	— 0,2	5,3	»
24-25	— 1,8	0,0	5,0	»
25-26	— 1,8	0,0	5,4	»
26-27	— 1,8	— 0,1	6,0	»
27-28	— 1,9	— 0,2	6,2	»
28-29	— 2,1	0,0	6,2	»
Mars 1- 2	— 2,1	— 0,1	6,2	»
2- 3	— 2,2	+ 0,1	6,0	»
3- 4	— 2,1	— 0,1	5,8	»
4- 5	— 2,2	— 0,8	6,2	»
5- 6	— 3,0	+ 0,8	29,6	» à l'étuve
6- 7	— 2,2	+ 1.1	7,0	»
7- 8	— 1,1	— 0,7	0,7	» à la glacière
8- 9	— 1,8	— 3,1	6,4	»
9-10	— 4,9	+ 1,0	6,6	Position verticale, pendu
10-11	— 3,9	+ 0,1	6,1	»
11-12	— 3,8	+ 0,1	4,4	»
12-13	— 3,7	+ 0,9	5,0	»
13-14	— 2,8	— 0,3	5,0	»
14-15	— 3,1	0,0	4,8	»
15-16	— 3,1	0,0	5,2	»
16-17	— 3,1		5,8	»

TABLEAU VI. B. PRIX N° 1 (Suite).

Date	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1885				
Mars 17-18	— 2,8 s	+ 0,3 s	6,0 °	Position verticale, pendu
18-19	— 3,6	— 0,8	6,0	»
19-20	— 3,7	— 0,1	6,0	»
20-21	— 3,6	+ 0,1	6,2	»
21-22	— 3,4	+ 0,2	6,2	»
22-23	— 3,4	0,0	6.2	»
23-24	— 0,8	+ 2,6	6,6	» pendant à gauche
24-25	— 0,0	+ 0,8	5,5	» »
25-26	— 1,1	— 1,1	4,4	» pendant à droite
26-27	— 1,0	+ 0,1	4,4	» »
27-28	— 0,9	+ 0,1	5,0	Cadran en bas
28-29	— 1,1	— 0,2	5,2	»
29-30	— 0,3	+ 0,8	4,8	Cadran en haut
30-31	— 0,7	— 0,4	5,4	»
31- 0	— 0,6	+ 0,1	6,6	»
Avril 1- 2	— 1,1	— 0,5	6,6	»
2- 3	— 1,1	0,0	7,7	»
3- 4	— 1,1	0,0	8,0	»
4- 5	— 1,3	— 0,2	8,0	»

Marche moyenne . . . . . — 2s,13
Variation moyenne . . . . . ± 0s,23
Variation pour 1 degré de température . . . . — 0s,07
Différence de marche avant et après l'épreuve thermique 0s,4
Variation du plat au pendu . . . . . — 1s,52
» du pendu au pendant à gauche . . . + 3s,09
» du pendu au pendant à droite . . . + 2s,44
» du cadran en haut au cadran en bas . — 0s,11
Différence de marche entre la première et la dernière semaine . . . . . — 0s,94
Différence entre les marches extrêmes 4s,9

CHRONOMÈTRE DE POCHE,

Echappement à tourbillon, spiral plat Phillips à 2 courbes ; à quant. perpét. et phases de lune, réglé par U. WEHRLI, Ponts.

N° **148161**, de MM. **G.-A. Huguenin & fils, Ponts.**

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

Date	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1885	s	s	°	
Sep. 11-12	— 0,7	— 0,3	14,0	Position horizontale
12-13	— 1,0	+ 0,4	13,8	»
13-14	— 0,6	0,0	13,7	»
14-15	— 0,6	— 0,1	14,8	»
15-16	— 0,7	+ 0,6	16,0	»
16-17	— 0,1	— 0,4	16,4	»
17-18	— 0,5	— 0,3	17,0	»
18-19	— 0,8	+ 0,8	17,2	»
19-20	0,0	— 0,3	17,4	»
20-21	— 0,3	— 0,1	17,4	»
21-22	— 0,4	— 0,6	17,0	»
22-23	— 1,0	— 0,3	28,8	» à l'étuve
23-24	— 1,3	+ 4,8	17,5	»
24-25	+ 3,5	— 3,5	1,4	» à la glacière
25-26	0,0	— 1,9	14,8	»
26-27	— 1,9	+ 0,8	13,3	Position verticale, pendu
27-28	— 1,1	+ 0,2	12,4	»
28-29	— 0,9	0,0	11,5	»
29-30	— 0,9	+ 0,4	9,9	»
30- 0	+ 0,5	— 0,1	11,0	»
Oct. 1- 2	— 0,6	+ 0,5	10,9	»
2- 3	— 0,1	— 0,4	10,6	»
3- 4	— 0,5		10,8	»

TABLEAU VII. B. PRIX N° 2 (Suite).

Date	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1885	s	s	°	
Oct. 4- 5	— 0,5	0,0	11,2	Position verticale, pendu
5- 6	— 0,7	— 0,2	11,4	»
6- 7	— 0,1	+ 0,6	11,9	»
7- 8	— 0,4	— 0,3	12,0	»
8- 9	— 0,3	+ 0,1	11,6	»
9-10	— 0,5	— 0,2	10,6	»
10-11	— 1,0	+ 0,5	10,4	» pendant à gauche
11-12	— 1,1	— 0,1	10,3	» »
12-13	— 1,2	— 0,1	9,4	» pendant à droite
13-14	— 1,2	0,0	8,8	» »
14-15	— 0,1	+ 1,1	8,9	Cadran en bas
15-16	— 0,5	— 0,4	9,2	»
16-17	+ 1,5	+ 2,0	9,8	Cadran en haut
17-18	+ 1,3	— 0,2	10,4	»
18-19	+ 1,0	— 0,3	10,4	»
19-20	+ 1,1	+ 0,1	10,6	»
20-21	+ 1,0	— 0,1	10,2	»
21-22	+ 0,9	— 0,1	9,4	»
22-23	+ 0,7	— 0,2	9,0	»

Marche moyenne	— 0s,26
Variation moyenne	± 0s,27
» pour 1 degré de température	— 0s,16
Différence de marche avant et après l'épreuve thermique	0s,4
Variation du plat au pendu	— 0s,34
» du pendu au pendant à gauche . . .	— 0s,41
» du pendu au pendant à droite . . .	— 0s,56
» du cadran en haut au cadran en bas .	— 1s,37
Différence de marche entre la première et la dernière semaine	— 1s,67
Différence entre les marches extrêmes	5s,4

CHRONOMÈTRE DE POCHE,

Echappement à ancre, spiral plat Phillips, réglé par M. F. BORGSTEDT, au Locle.

N° **38841**, de M. **Guinand-Mayer**, aux **Brenets**.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

Date	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1885	s	s	°	
Août 10-11	— 0,6	— 0,3	20,0	Position horizontale
11-12	— 0,9	— 0,3	20,4	»
12-13	— 1,2	— 0,3	20,4	»
13-14	— 1,5	+ 0,4	19,5	»
14-15	— 1,1	— 0,7	19,2	»
15-16	— 1,8	0,0	19,0	»
16-17	— 1,8	— 0,9	19,0	»
17-18	— 2,7	+ 1,4	1,5	» à la glacière
18-19	— 1,3	+ 3,2	18,7	»
19-20	+ 1,9	— 3,3	30,3	» à l'étuve
20-21	— 1,4	+ 0,2	17,6	»
21-22	— 1,2	— 0,6	17,4	»
22-23	— 1,8	— 0,6	17,4	»
23-24	— 2,4	+ 0,4	17,0	»
24-25	— 2,0	— 1,1	16,9	»
25-26	— 3,1	+ 0,4	17,3	Position verticale, pendu
26 27	— 2,7	+ 0,1	17,2	»
27-28	— 2,6	— 0,4	17,4	»
28-29	— 3,0	— 0,3	17,4	»
29-30	— 3,3	— 0,6	17,6	»
30-31	— 3,9	+ 0,2	17,1	»
31- 0	— 3,7	+ 0,3	16,4	»
Sep. 1- 2	— 3,4		16,0	»

TABLEAU VIII. B. PRIX N° 3 (Suite).

Date	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1885	s	s	°	
Sep. 2- 3	— 3,4	0,0	16,0	Position verticale, pendu
3- 4	— 2,9	+ 0,5	16,0	»
4- 5	— 3,2	— 0,3	16,2	»
5- 6	— 2,8	+ 0,4	15,7	»
6- 7	— 2,7	+ 0,1	15,9	»
7- 8	— 3,0	— 0,3	15,5	»
8- 9	— 0,2	+ 2,8	15,5	» pendant à gauche
9-10	— 0,1	+ 0,1	14,8	» »
10-11	— 1,7	— 1,6	14,5	» pendant à droite
11-12	— 1,6	+ 0,1	14,0	» »
12-13	— 1,2	+ 0,4	13,8	Cadran en bas
13-14	— 1,3	— 0,1	13,7	»
14-15	— 3,1	— 1,8	14,8	Cadran en haut
15-16	— 2,5	+ 0,6	16,0	»
16-17	— 2,3	+ 0,2	16,4	»
17-18	— 2,3	0,0	17,0	»
18-19	— 1,8	+ 0,5	17,2	»
19-20	— 2,1	— 0,3	17,4	»
20-21	— 1,6	+ 0,5	17,4	»

Marche moyenne . . . . . — 2s,03
Variation moyenne . . . . . ± 0s,32
Variation pour 1 degré de température . . . . + 0s,16
Différence de marche avant et après l'épreuve thermique. 0s,4
Variation du plat au pendu . . . . . — 1s,80
» du pendu au pendant à gauche . . . + 2s,97
» du pendu au pendant à droite . . . + 1s,47
» du cadran en haut au cadran en bas . + 0s,99
Différence de marche entre la première et la dernière semaine . . . . . + 0s,97
Différence entre les marches extrêmes 5s,8

CHRONOMÈTRE DE POCHE,

Echappement à bascule, spiral plat Phillips à 2 courbes, en palladium, réglé par M. H. Rozat fils, au Locle.

N° 6743, de M. Ulysse Nardin, au Locle.

NB. **Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.**

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

Date	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1885	s	s	°	
Juil. 1- 2	— 2,8	0,0	19,1	Position horizontale
2- 3	— 2,8	0,0	19,2	»
3- 4	— 2,8	— 0,4	19,5	»
4- 5	— 3,2	+ 0,2	19,0	»
5- 6	— 3,0	— 0,2	18,4	»
6- 7	— 3,2	— 0,2	17,8	»
7- 8	— 3,4	+ 0,2	18,4	»
8- 9	— 3,2	0,0	19,2	»
9-10	— 3,2	— 0,9	20,0	»
10-11	— 4,1	+ 0,7	20,5	»
11-12	— 3,4	— 0,7	1,5	» à la glacière
12-13	— 4,1	+ 0,8	21,4	»
13-14	— 3,3	— 0,4	31,6	» à l'étuve
14-15	— 3,7	— 0,5	21,2	»
15-16	— 4,2	+ 1,8	20,4	»
16-17	— 2,4	+ 0,5	19,6	Position verticale, pendu
17-18	— 1,9	— 1,1	20,7	»
18-19	— 3,0	+ 0,7	20,8	»
19-20	— 2,3	— 0,5	20,8	»
20-21	— 2,8		21,4	»

TABLEAU IX. C. PRIX N° 1 (Suite).

Date	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1885				
	s	s	°	
Juil. 21-22	— 2,9	— 0,1	21,4	Position verticale, pendu
22-23	— 2,8	+ 0,1	20,8	»
23-24	— 2,9	— 0,1	20,8	»
24-25	— 3,2	— 0,3	20,7	»
25-26	— 2,3	+ 0,9	20,7	Du 26 au 27 juillet, le chronomètre a été par méprise, remis dans la position horizontale; ces deux jours ont été laissés de côté.
28-29	— 2,6	— 0,3	21,2	
29-30	— 2,4	+ 0,2	21,0	
30-31	— 2,4	0,0	21,1	
31- 0	— 2,4	0,0	21,2	
Août 1- 2	— 2,8	— 0,4	20,8	

Marche moyenne . . . . . — 2s,99
Variation moyenne . . . . . ± 0s,32
» du plat au pendu . . . . . + 0s,74
» pour 1 degré de température 0s,00
Différence de marche avant et après l'épreuve thermique 0s,4
Différence entre les marches extrêmes 2s,3

TABLEAU X. C. PRIX N° 2.

CHRONOMÈTRE DE POCHE,

Echappement à ancre, spiral plat Phillips, réglé par M. F. BORGSTEDT, au Locle.

N° **119404**, de M. **Girard-Perregaux**, à la **Chaux-de-Fonds**.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

Date	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1885	s	s	°	
Oct. 14-15	— 0,1	— 0,5	8,9	Position horizontale
15-16	— 0,6	— 0,1	9,2	»
16-17	— 0,7	+ 0,4	9,8	»
17-18	— 0,3	— 0,3	10,4	»
18-19	— 0,6	+ 0,2	10,4	»
19-20	— 0,4	— 0,6	28,3	» à l'étuve
20-21	— 1,0	+ 1,8	10,2	»
21-22	+ 0,8	— 0,3	1,0	» à la glacière
22-23	+ 0,5	— 0,5	9,0	»
23-24	0,0	— 0,3	9,0	»
24-25	— 0,3	+ 0,3	9,0	»
25-26	0,0	— 0,2	8,8	»
26-27	— 0,2	+ 0,5	8,6	»
27-28	+ 0,3	— 0,1	8,3	»
28-29	+ 0,2	— 1,5	8,0	»
29-30	— 1,3	0,0	7,5	Position verticale, pendu
30-31	— 1,3	+ 0,1	7,8	»
31- 0	— 1,2	— 0,6	7,8	»
Nov. 1- 2	— 1,8	— 0,3	8,6	»
2- 3	— 2,1		8,8	»

TABLEAU X. C. PRIX N° 2 (Suite).

Date	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1885	s	s	°	
3- 4	— 1,7	+ 0,4	8,8	Position verticale, pendu
4- 5	— 2,4	— 0,7	9,0	»
5- 6	— 1,9	+ 0,5	9,0	»
6- 7	— 1,8	+ 0,1	9,0	»
7- 8	— 2,1	— 0,3	9,0	»
8- 9	— 2,2	— 0,1	9,5	»
9-10	— 2,7	— 0,5	9,7	»
10-11	— 2,0	+ 0,7	9,4	»
11-12	— 1,7	+ 0,3	9,4	»
12-13	— 2,4	— 0,7	9,4	»

Marche moyenne . . . . . — 1s,03
Variation moyenne . . . . . ∓ 0s,35
» du plat au pendu . . . . . — 1s,75
» pour 1 degré de température . . . . — 0s,04
Différence de marche avant et après l'épreuve thermique 1s,1
Différence entre les marches extrêmes 3s,5

TABLEAU XI. C. PRIX N° 3.

CHRONOMÈTRE DE POCHE,

Echappement à ancre, spiral plat Phillips, réglé par M. KAURUP, au Locle.

N° **16092**, de M. **Strasburger et Cie**, à la **Chaux-de-Fonds.**

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

Date	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1885	s	s	°	
Mars 17-18	+ 0,4		6,0	Position horizontale
18-19	+ 0,8	+ 0,4	6,0	»
19-20	+ 1,6	+ 0,8	6,0	»
20-21	+ 0,4	— 1,2	6,2	»
21-22	+ 0,1	— 0,3	6,2	»
22-23	+ 0,7	+ 0,6	6,2	»
23-24	+ 2,0	+ 1,3	30,2	» à l'étuve
24-25	+ 1,3	— 0,7	5,5	»
25-26	+ 0,7	— 0,6	4,4	»
26-27	+ 1,1	+ 0,4	4,4	»
27-28	+ 0,9	— 0,2	5,0	»
28-29	+ 0,1	— 0,8	5,2	»
29-30	+ 0,7	+ 0,6	4,8	»
30-31	+ 1,4	+ 0,7	5,4	»
31- 0	+ 1,3	— 0,1	6,6	»
Avril 1- 2	+ 1,7	+ 0,4	7,2	Position verticale, pendu
2- 3	+ 1,1	— 0,6	7,7	»
3- 4	+ 1,4	+ 0,3	8,0	»
4- 5	+ 1,0	— 0,4	8,0	»
5- 6	+ 1,0	0,0	7,7	»

TABLEAU XI. C. PRIX N° 3 (Suite).

Date	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1885				
	s	s	°	
Avril 6- 7	+ 0,5	— 0,5	7,4	Position verticale, pendu
7- 8	+ 0,8	+ 0,3	7,0	»
8- 9	+ 0,7	— 0,1	8,2	»
9-10	+ 0,9	+ 0,2	7,0	»
10-11	+ 0,9	0,0	6,4	»
11-12	+ 1,1	+ 0,2	6,4	»
12-13	+ 1,4	+ 0,3	6,6	»
13-14	+ 1,5	+ 0,1	6,5	»
14-15	+ 1,5	0,0	7,5	»
15-16	+ 1,0	— 0,5	8,4	»

Marche moyenne . . . . . + 1s,00
Variation moyenne . . . . . ± 0s,39
» du plat au pendu . . . . . + 0s,20
» pour 1 degré de température . . . . + 0s,05
Différence de marche avant et après l'épreuve thermique 0s,6
Différence entre les marches extrêmes 1s,9

CHRONOMÈTRE DE POCHE,

Echappement à bascule, spiral plat Phillips, réglé par M. H. ROZAT fils, au Locle.

N° **6742**, de M. **Ulysse Nardin**, au **Locle**.

NB. Les chronomètres sont comparés tous les jours à 1 heure à la pendule normale de l'Observatoire, réglée sur le temps moyen.

Le signe + dans la colonne *Marche diurne* indique le retard, le signe — indique l'avance.

Date	Marche diurne	Variation	Température moyenne centigrade	Remarques
1885	s	s	°	
Juil. 11-12	— 1,5	+ 0,1	21,0	Position horizontale
12-13	— 1,4	— 0,1	21,4	»
13-14	— 1,5	+ 0,1	21,6	»
14-15	— 1,4	— 0,1	21,2	»
15-16	— 1,5	+ 0,7	20,8	»
16-17	— 0,8	— 3,1	19,6	»
17-18	— 3,9	+ 1,6	1,3	» à la glacière
18-19	— 2,3	+ 2,0	20,8	»
19-20	— 0,3	— 1,7	30,0	» à l'étuve
20-21	— 2,0	— 1,0	21,4	»
21-22	— 3,0	— 0,1	21,4	»
22-23	— 3,1	— 0,4	20,8	»
23-24	— 3,5	+ 0,1	20,8	»
24-25	— 3,4	+ 0,1	20,7	»
25-26	— 3,3	+ 0,8	20,7	»
26-27	— 2,5	— 0,3	20,6	Position verticale, pendu
27-28	— 2,8	+ 0,8	21,2	»
28-29	— 2,0	— 1,4	21,2	»
29-30	— 3,4	+ 0,7	21,0	»
30-31	— 2,7		21,1	»